

**A influência parental para a promoção de  
um estilo de vida ativo na prevenção da  
obesidade infantil.**

**Maria João Vaz da Cruz Lagoa**

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Doutor no âmbito do Curso de Doutoramento em Atividade Física e Saúde, organizado pelo Centro de Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, nos termos do Decreto-lei 74/2006 de 24 de Março.

**Orientadores:**

Professora Doutora Luísa Maria Seara Moreira Carneiro Aires

Professor Doutor Jorge Augusto Pinto Silva Mota

Porto, 2017

Lagoa, M. J. (2017). A influência parental para a promoção de um estilo de vida ativo na prevenção da obesidade infantil. Porto: M. J. Lagoa. Dissertação de Doutoramento em Atividade Física e Saúde apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

**PALAVRAS-CHAVE:** APOIO PARENTAL; ATIVIDADE FÍSICA; TEMPO SEDENTÁRIO; ACELEROMETRIA; OBESIDADE INFANTIL.

## **Fontes de financiamento**

O trabalho da candidata foi apoiado por uma bolsa de doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) SFRH/BD/101410/2014 – e sob concessão de financiamento da FCT número UID/DTP/00617/2013 para o Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer.





## **AGRADECIMENTOS**

A concretização desta tese, só foi possível com a orientação, colaboração, apoio e incentivo de todos aqueles que direta ou indiretamente, se prestaram a colaborar e aos quais aqui manifesto o meu reconhecimento, convicta de que a dimensão de todo o meu apreço não se reduz às linhas que aqui dedico.

Em primeiro lugar agradeço à Professora Doutora Luísa Aires pela a orientação, e a forma como sempre me apoio, ajudou e me motivou ao longo deste percurso. Como sempre me incentivou e confiou para a procura de saber mais e fazer melhor, proporcionando-me a autonomia e espírito crítico. Estou grata pela amizade que sempre demonstrou, verdadeiramente reconfortante na minha vida profissional e pessoal. A simpatia, a dedicação e o profissionalismo são realmente inspiradores... À “minha Luisinha” demonstro o mais sincero apreço e amizade por tudo o que tem feito por mim!

Ao Professor Doutor Jorge Mota pelo exemplo de dedicação e profissionalismo demonstrados. Por todas as oportunidades e ajuda que me proporcionou ao longo de todo este processo, para a construção de um percurso de constante aprendizagem. Foi verdadeiramente enriquecedor, percorri inúmeros países, conheci culturas novas e construí contactos e amizades.

Ao Professor Doutor Gustavo Silva, pela constante ajuda, partilha de conhecimentos e conselhos, preponderantes para a construção do presente trabalho.

Aos Professores Doutores: José Oliveira, André Seabra, Ana Paula Santos, José Carlos Ribeiro, Joana Carvalho, José Alberto Duarte pelo apoio, incentivo e partilha de conhecimentos.

Aos Professores Doutores Michael Duncan e Emma Eyre, por me terem acolhido nas suas instituições, pelo apoio, partilha de conhecimentos e

amizade demonstrados ao longo da minha estadia em Coventry. Thank you so much!

Aos meus amigos e companheiros da sala de doutorandos: Adjane César, Amanda Santos, César Agostinis, Cristine Schmidt, Florêncio Sousa, José Santos, Lucimere Bohn, Luísa Soares Miranda, Renata Willig, Rose Autran, Sandra Abreu, Sandra Santos, Susana Vale, Toni Bovolini, pela partilha de tantos momentos fantásticos que minimizaram o caminho árduo deste processo. Agradeço o apoio, a partilha de conhecimentos e sugestões que muito ajudaram a ultrapassar as minhas dificuldades. São amizades que levo para a vida!

Às escolas envolvidas no projeto, com a colaboração dos seus Professores, Encarregados de Educação e, dos seus Alunos. Sem eles nada seria possível!

Ao Centro de Investigação em Atividade Física Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, sem o apoio deste não seria possível o desenvolvimento do presente projeto.

À Fundação para a Ciência e Tecnologia, pela concessão da bolsa individual de doutoramento.

À Alicia, família e amigos pelo carinho e apoio com que me receberam em sua casa, por terem proporcionado uma estadia bem divertida em Coventry e pela amizade!

À minha “Família Azul” pela partilha de conhecimentos fundamentais para ter conseguido chegar a esta etapa, pelo apoio e amizade sempre demonstrados. Sem vocês não seria possível conciliar a minha vida profissional e académica com sucesso. É um grande orgulho pertencer a esta grande Família!

Aos meus grandes amigos: João Araújo, Antónia Guerra, Ricardo Araújo e Carina Silva agradeço a disponibilidade em me ouvirem, a amizade, o companheirismo e o incentivo que sempre manifestaram.

Aos meus Pais e irmão, por sempre acreditarem no meu sucesso e fazerem de mim quem sou. Á minha Mãe agradeço o seu amor, apoio incondicional, a grande ajuda e prontidão em cuidar dos meus filhos com muito carinho.

Ao Pedro, pelo amor e carinho. Agradeço toda a ajuda e tempo dedicado que facilitou em muito esta tarefa, sem sua dedicação não seria possível a concretização desta etapa.

Aos meus filhos, Francisco e David agradeço os grandes momentos de ternura e alegria. Ao mesmo tempo lamento o pouco tempo que tenho partilhado com vocês... Com certeza que no final desta etapa, muitos mais momentos de lazer vão ser possíveis!

A todos os meus melhores agradecimentos.





## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b>	<b>XIII</b>
<b>RESUMO</b>	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XVII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>XIX</b>
 <b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	 <b>3</b>
Objetivo Geral	5
Objetivos específicos	5
Lista de publicações e manuscritos	6
 <b>CAPITULO I - REVISÃO DA LITERATURA</b>	 <b>11</b>
Caracterização da definição de apoio parental para a promoção da AF	13
Determinantes do apoio parental para a promoção da AF em crianças	14
Apoio parental e Atividade Física	19
Apoio parental e comportamento sedentário	23
Apoio parental como prevenção de obesidade infantil	25
Apoio parental em estudos de intervenção longitudinais	27
 <b>CAPITULO II - METODOLOGIA</b>	 <b>31</b>
Amostra e desenho do estudo	31

Procedimentos e instrumentos	32
Questionários	34
Análise estatística	36
<b>CAPITULO III - ARTIGOS ORIGINAIS</b>	<b>41</b>
I. Do parents' characteristics and gender predict types of parental support for children's physical activity?	41
II. Associations of Tangible and Intangible Parental Support on Physical Activity and Sedentary Time, Throughout the Week: a Cross-Sectional Study in Overweight Children.	61
III. Effects of parents support in an intervention program to promote children's active living and prevent childhood obesity: ACORDA project.	83
<b>CAPITULO IV - DISCUSSÃO GERAL</b>	<b>107</b>
Principais resultados dos artigos	107
Pontos fortes e limitações	112
Futuros estudos	114
<b>CAPITULO V - REFERÊNCIAS</b>	<b>119</b>

## Índice de Figuras

### **Tese**

Figura 1 - Modelo ecológico de quatro domínios de vida ativa, retirado de Sallis et al. (2006)	12
Figura 2 - Descrição dos participantes da amostra dos estudos da tese	32
Figura 3 - Resumo dos principais resultados dos artigos da tese	107

### **Artigo 1**

Figure 1 - Logical framework for variables' relationships	53
---	----

### **Artigo 2**

Figure 1 - a) Children's Moderate Vigorous PA (MVPA) b) Children's Light PA (LPA) c) Children's Sedentary Time (ST) on weekday/weekend by BMI categorizes.	69
Figure 2 - a) Children's Moderate Vigorous PA (MVPA) b) Children's Light PA (LPA) c) Children's Sedentary Time (ST) on weekday/weekend by Perception Child Normal Weight (PCNW) and Perception Child Overweight/Obesity (PCOW).	70



## Índice de tabelas

### **Tese**

Tabela 1 - Distribuição das variáveis de acordo com os artigos inseridos na tese	33
Tabela 2 - Diferentes métodos estatísticos de acordo com os artigos incluídos na tese	37

### **Artigo 1**

Table 1 - Descriptive statistics for parents, family environment and children by gender	49
Table 2 - Regression models predicting different types of Parental Support for children PA	51
Table 3 - Regression models predicting children MVPA	52

### **Artigo 2**

Table 1 - Linear regression between types of parental support and children PA levels by weekdays	71
Table 2 - Linear regression between interactions variables and children MVPA, children ST during weekdays	72

### **Artigo 3**

Table 1 - Descriptive analysis for body composition and physical activity according to time point (TP) of evaluation	91
Table 2 - Interactions results for body composition and physical activity according to time point of evaluation	92
Table 3 - Estimated body composition and physical activity with adjustments for covariates	93



## **Resumo**

O não cumprimento das recomendações da Atividade Física (AF) e o dispêndio das crianças em elevado Tempo Sedentário (TS) pode ter como base comportamentos e hábitos da família. Por isso, investigações recentes têm-se dedicado a analisar as questões relacionadas com o apoio parental para a AF. A presente tese tem como objetivo analisar as associações e os efeitos do apoio parental em relação à promoção da AF e redução do TS, como prevenção da obesidade infantil. Este estudo foi realizado com alunos entre os 5 e os 11 anos de idade, de 4 escolas primárias situadas em Fânzeres, entre Setembro de 2012 e Junho de 2013 e inseridos no projeto ACORDA. Através de acelerómetros, recolheram-se informações sobre os níveis de AF e TS. Foram medidos a altura, o peso, percentagem de Massa Gorda (%MG) e o Perímetro de Cintura (PC). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi categorizado de acordo com os pontos de corte específicos para a idade e género, em peso normal, excesso de peso e obesidade. A maturação foi classificada de acordo com os critérios de Tanner. O Estatuto Sócio Económico (ESE), fatores de risco, ambiente familiar, o apoio parental para a AF, a percepção e preocupação em relação ao peso das crianças foram avaliados através de questionário. Os principais resultados demonstraram que: as características inter e intrapessoais das mães foram determinantes no apoio parental para a AF infantil, enquanto que não foram encontradas associações com as características intrapessoais dos pais. Fomentar o apoio dos pais pode ser uma estratégia importante para promover um estilo de vida ativo das crianças. No entanto, os resultados podem estar dependentes dos tipos de apoio dos pais: o apoio intangível foi positivamente associado com AF e negativamente associado com o TS das crianças, mas o apoio tangível foi positivamente associado apenas com a AF. O IMC da criança e a percepção parental em relação ao peso das crianças emergiram como moderadores das associações anteriormente referidas. A preocupação com o peso das crianças, o encorajamento parental para a AF e a informação fornecida em relação aos benefícios da prática da AF, foram fatores que podem ter tido uma influência positiva nos resultados da intervenção, com mudanças favoráveis no IMC, na %MG, na AF moderada e vigorosa e no TS das crianças. Os resultados obtidos adicionam evidências sobre a importância dos pais para a promoção de um estilo de vida ativos das crianças. A compreensão das estratégias mais eficazes podem permitir a promoção das diretrizes atuais para a AF e comportamentos de saúde em crianças como prevenção de obesidade infantil.

**PALAVRAS-CHAVE:** APOIO PARENTAL; ATIVIDADE FÍSICA; TEMPO SEDENTÁRIO; ACELEROMETRIA; OBESIDADE INFANTIL





## **Abstract**

Non-compliance of children's Physical Activity (PA) recommendation and high Sedentary Time (ST) can be based on family behavior. Therefore, recent research has been devoted to analyzing issues related to parental support for PA.

The aim of this thesis was to analyse the associations and effects of parental support in relation to the PA promotion and ST reduction, as prevention of childhood obesity. The sample of this study comprised students between 5 and 11 years old, from 4 primary schools located in Fânzeres, during September 2012 and June 2013, included in the ACORDA project. Information about PA levels and ST were collected by accelerometers. Height, weight, Body Fat percentage (% BF) and Waist Circumference (WC) were measured. The Body Mass Index (BMI) was categorized according to specific cut-off points by age and gender, in normal weight, overweight and obesity. The maturational status was classified according to Tanner criteria. The Socio Economic Status (SES), risk factors, family environment, parental support for PA, perception and concern regarding children's weight were assessed by questionnaire. The main results showed that: the interpersonal and intrapersonal characteristics of mothers were determinant to parental support for children's PA, however the parents' intrapersonal characteristics were not associated. Encouraging parental support can be an important strategy to promote children's active lifestyle. However, the results may be dependent on the types of parental support: intangible support was positively associated with children's PA and negatively associated with the children's ST; tangible support was positively associated only with children's PA. Children's BMI and parental perception with children's weight, emerged as moderators of the above associations. Concern with children's weight, parental encouragement for PA and the information provided in relation to the benefits of the PA practice were factors that could positively influence the results of the intervention with favourable changes in BMI, %BF, moderate and Vigorous PA and ST of children. Main results add evidence about the importance of parents for the promotion of children's active lifestyle. The understanding of the most effective strategies may permit to improve the current guidelines for PA and children's health behaviours such as prevention of childhood obesity.

**KEYWORDS:** PARENTAL SUPPORT; PHYSICAL ACTIVITY; SEDENTARY TIME; ACCELEROMETRY; CHILDHOOD OBESITY



## **Lista de abreviaturas**

%BF	Percentage de Body Fat
%MG	Percentagem de Massa Gorda
%Δ	Relative changes
ACORDA	Crianças Obesas e Adolescentes Envolvidos no num Programa de Dieta e Atividade Física
AF	Atividade Física
AFL	Atividade Física Leve
AFMV	Atividade Física Moderada e Vigorosa
BMI	Body Mass Index
CFQ	Child Feeding Questionnaire
CN	Concern about Child Weight
Counts/min	Counts per minute
ESE	Estatuto Sócio Económico
GLM	General Linear Model
HEPA level	Health Enhancing Physical Activity Levels
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
LPA	Light Physical Activity
MET	Equivalente metabólico da tarefa - Metabolic Equivalent of Task
MN	Monitoring
MVPA	Moderate and Vigorous Physical Activity
NW	Normal Weight
OB	Obesity
OW	Overweight
OW/OB	Overweight and Obesity
PA	Physical Activity
PC	Perímetro de Cintura
PCNW	Perception Child Normal Weight

PCOW	Perception Child Overweight/Obese weight
PCW	Perception Child Weight
SES	Socio economic Status
SPSS	Statistical Package for Social Science
ST	Sedentary Time
TP	Changes over time
TS	Tempo Sedentário
WC	Waist circumference
ΣHscreen	Screen Gadgets
ΣHsports	Sports Materials available at home
ΣSES	Sum of education levels and employ ability





## **Introdução Geral**

A elevada prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças a nível mundial, tem vindo a aumentar e constitui um importante problema de saúde pública (World Health Organization, 2016). Portugal segue a mesma tendência, pois uma em cada três crianças têm excesso de peso (Rito et al., 2012). As consequências da obesidade infantil incluem o risco de desenvolver a longo prazo, doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, diabetes tipo 2, complicações ortopédicas e má função pulmonar (Kelsey et al., 2014). Além disso, o excesso de peso pode ter consequências sociais negativas, como por exemplo criando o potencial de estigma e discriminação (Tang-Peronard & Heitmann, 2008).

A nível fisiológico, a acumulação de gordura no corpo parece ser causada, principalmente, por um desequilíbrio energético pelo qual a ingestão calórica da dieta excede as calorias gastas nas funções metabólicas bem como as decorrentes do movimento. Como tal, a atividade física (AF), o comportamento sedentário e os hábitos alimentares são determinantes comportamentais importantes de sobrepeso e obesidade (Aires et al., 2016; Saunders et al., 2016; Van Hulst et al., 2015).

As recomendações diárias da AF sugerem que as crianças participem em pelo menos 60 minutos de atividade moderada a vigorosa por dia e não passem mais do que duas horas em comportamentos sedentários, como por exemplo ver televisão (Tremblay et al., 2016). No entanto, uma proporção substancial de crianças e adolescentes não cumprem estas recomendações e adicionalmente despendem grandes quantidades de tempo em comportamentos sedentários (Poitras et al., 2016). De acordo com um recente estudo, as crianças e adolescentes Portugueses seguem a mesma tendência (Mota et al., 2016). Neste contexto, a AF e o tempo sedentário (TS) têm sido destacados na literatura, realçando a importância da análise destes comportamentos em futuros estudos de forma a serem melhor compreendidos.

A literatura demonstra que as alterações de comportamentos verificadas na infância, relativamente a um estilo de vida ativo, têm uma tendência em persistir na idade adulta (Craigie et al., 2011). Assim, parece ser a infância e adolescência o momento ideal para promover comportamentos saudáveis. Nesse ponto de vista, os pais assumem um papel de liderança, encorajando as crianças a aumentar a AF, a diminuir comportamentos sedentários e a promover diariamente escolhas mais saudáveis (Quattrin et al., 2014). Adicionalmente, a promoção de intervenções em contexto familiar, devem ser incentivadas e podem ser um meio eficaz para a promoção de um estilo de vida ativo e saudável nas crianças (Brown et al., 2016; World Health Organization, 2016). Portanto, a família também tem vindo a ser evidenciada como um fator importante na prevenção e tratamento efetivos da obesidade infantil e na promoção de um estilo de vida ativo (Arlinghaus & Johnston, 2017). Surge desta forma, a necessidade de compreender o conceito de apoio parental. Este conceito começa a ter relevância no contexto de saúde pública, sendo usado para descrever várias formas de ação dos pais, com efeitos e tipos específicos que podem influenciar os comportamentos de AF das crianças (Beets et al., 2010).

Embora a inclusão dos pais em intervenções para a promoção dos estilos de vida ativos infantis e conhecer a forma de como melhorar a saúde familiar pareçam ser uma ideia lógica, é necessário primeiro considerar as características e atitudes dos pais e a importância da atividades familiares conjuntas (Ickes et al., 2016). Os estudos de intervenção escolares têm dado mais atenção à mudança de comportamentos das crianças (com enfoque na AF ou nas alterações do peso) do que à compreensão dos métodos ou mecanismos pelos quais a intervenção exerce efeito. Além disso, quando as intervenções são realizadas em crianças, é importante entender que as crianças com idades mais baixas ainda dependem de seus pais e parte do dia e fins-de-semana são passados com a autoridade dos pais, pelo que as mudanças nos comportamentos a longo prazo podem depender destes e do ambiente familiar. Esta temática ainda está pouco explorada e os



determinantes do apoio parental não estão claros. Efetivamente, algumas questões parecem ser importantes: que características estão inerentes às famílias que suportam os pais a serem mais ou menos encorajadores para um estilo de vida ativo das crianças? Será que a percepção e preocupação que os pais têm em relação à saúde da sua família podem influenciar o apoio parental para a AF dos filhos? Será que as atitudes e características dos pais podem influenciar um programa de intervenção para a promoção de AF e prevenção de excesso de peso das crianças? Também não está claro quais os tipos de apoio que são mais eficazes para envolver os pais na promoção dos estilos de vida ativos infantis (Kader et al., 2015). Dois tipos distintos de apoio parental estão descritos, nomeadamente o tangível e o intangível (Beets et al., 2010). Assim, surge uma questão adicional: existem influências diferenciadas na utilização de um ou outro tipo de apoio parental para a promoção do estilo de vida ativo infantil? Tendo em conta as questões sugeridas e as evidências mais recentes sobre a influência da parentalidade na promoção da AF e a prevenção da obesidade infantil, idealizamos um conjunto de objetivos com o propósito de encontrar resultados que respondam à problemática identificada e assim contribuir para o conhecimento científico neste domínio.

### **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste estudo, foi analisar as associações e os efeitos do apoio dos pais em relação à promoção da AF e redução do TS, como prevenção da obesidade infantil. Para esse efeito, usamos um desenho transversal e longitudinal resultantes de um projeto de intervenção para a promoção de AF, com base em escolas. Consequentemente, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

### **Objetivos específicos**

1. Verificar quais as características do pais, nomeadamente os níveis de AF, o índice de massa corporal (IMC) e o risco de doenças cardiovasculares que podem determinar os tipos de apoio parental para a promoção AF infantil

em famílias portuguesas e se as diferenças de género podem predizer os tipos de apoio parental.

2. Analisar associações entre apoio parental do tipo intangível/tangível e níveis de AF, TS em crianças durante a semana e fim de semana, bem como se essas associações são moderadas pelo IMC e/ou pela percepção parental em relação ao peso dos filhos.

3. Analisar o efeito da preocupação parental em relação ao peso dos filhos e o efeito dos tipos de apoio parental para a AF nas variáveis antropométricas (IMC, %MG) e nos níveis de AF e TS das crianças que participaram num programa de intervenção para promoção AF e prevenção da obesidade.

### **Lista de publicações e manuscritos**

O produto de análise resultou na submissão de artigos em revistas com revisão entre pares. Os artigos aqui apresentados, em fase de submissão, foram estruturados a partir de objetivos específicos, que poderão vir a servir como fundamentação a uma futura aplicação e atuação no terreno.

I. Lagoa, M.J., Duncan, M., Silva, G., Mota, J., Aires, L. Do parents' characteristics and gender predict types of parental support for children's physical activity?

II. Lagoa, M.J., Silva, G., Duncan, M., Mota, J., Aires, L. Associations of Tangible and Intangible Parental Support on Physical Activity and Sedentary Time, Throughout the Week: a Cross-Sectional Study in Overweight Children.

III. Lagoa, M.J., Silva, G., Duncan, M., Santos, A., Santos-Silva, S., Mota, J., Aires, L. Effects of parents support in an intervention program to promote children's active living and prevent childhood obesity: ACORDA project.

Esta tese foi organizada em cinco capítulos: no Capítulo 1, foram resumidos os tópicos específicos relacionados com a contextualização do apoio parental para a promoção da AF infantil, que fornecem uma base para o nosso trabalho experimental. Foram apresentados os seguintes temas: 1) a caracterização do apoio parental para a promoção da AF das crianças e os seus diferentes tipos, nomeadamente apoio tangível e apoio intangível; 2) a identificação dos determinantes do apoio parental e associação com os níveis de AF e TS das crianças; 3) a associação do apoio parental em estudos de intervenção e como prevenção da obesidade infantil. O capítulo 2 foi dedicado à descrição dos procedimentos metodológicos e o capítulo 3 ao trabalho experimental, que inclui os artigos submetidos a revistas científicas com revisão por pares. As principais conclusões, discussões gerais e sugestões para futuros estudos são apresentadas no capítulo 4. Finalmente, as referências que apoiaram o trabalho estão descritas no capítulo 5.



## Capítulo I – Revisão da Literatura

---



## **Revisão da Literatura**

A literatura tem evidenciando a importância de compreender os fatores determinantes ou mediadores da AF na infância para a identificar estratégias de intervenção para a promoção de estilos de vida ativos e consequentemente para a saúde que lhe estão associados (Brown et al., 2013; Poitras et al., 2016). Os comportamentos de AF das crianças são condicionados por quatro fatores: individual (biológicos e psicológicos), social (suporte social da família e pares), o envolvimento social e físico (oportunidades/espços para a prática de AF, ambientes seguros e relações sociais) e, mais recentemente considerado, o ambiente político (Sallis et al., 2000). Desta forma, foi idealizado um modelo ecológico (Sallis et al., 2006) para a promoção de estilos de vida ativos comumente utilizado como enquadramento teórico de estudos que pretendam analisar esta temática (Dwyer et al., 2008). Este modelo ecológico, inclui uma variedade de fatores contextuais relacionados com a família, escola, trabalho, vizinhança, aspetos culturais que influenciam os comportamentos do individuo para a promoção de um estilo de vida ativo (figura 1).





al. (2016) salientam a importância de compreender o comportamento parental para a AF das crianças sugerindo que o direcionamento do apoio parental, a percepção dos comportamentos de apoio e regulação de comportamentos, possam ser estratégias eficazes para a promoção da AF (Rhodes et al., 2013). Os pais podem estar cientes da importância da AF para seus filhos e o apoio parental parece ser uma estratégia relevante para incentivar as crianças a se envolverem em estilos de vida saudáveis (Xu et al., 2015).

### **Caracterização da definição de apoio parental para a promoção da AF**

O conceito de apoio parental tem-se revelado ambíguo e depende da natureza do comportamento em questão verificando-se na literatura diferentes designações, tais como, suporte social parental, influência e motivação parental (Sleddens et al., 2012). Face à variedade de designações será utilizado, na presente tese, o termo apoio parental, por ser o mais utilizado em estudos que analisam este tópico. O apoio parental é um termo multidimensional, usado para descrever várias formas de ação, com efeitos e tipos específicos que podem influenciar os comportamentos de AF das crianças (Beets et al., 2010). No entanto, uma limitação verificada em vários estudos, é a combinação de mecanismos de apoio dos pais numa variável composta, dificultando a investigação dos efeitos específicos dos diferentes apoios parentais (Sleddens et al., 2012; Xin et al., 2015). Como reconhecimento destas limitações, os mesmos autores que caracterizaram a definição geral (Beets et al., 2010) identificaram dois tipos de apoio parental: suporte tangível e intangível. Esta estrutura de apoio parental foi considerada particularmente útil para classificar diferentes tipos de comportamentos relacionados com comportamentos de saúde infantil, incluindo AF e comportamento sedentário (avaliado por tempo de TV) (Pyper et al., 2016).

O suporte tangível compreende os comportamentos realizados pelos pais que facilitam diretamente o envolvimento numa atividade. Isto inclui, por exemplo, o transporte para locais onde o seu filho pode participar na AF, a

compra de equipamento desportivo e também o envolvimento direto dos pais na atividade, assistência e/ou supervisão da atividade (Beets et al., 2010). Este é considerado como um dos tipos mais efetivos de apoio para a AF (Trost et al., 2003) e pode ser dividido em duas categorias: instrumental e condicional. O suporte instrumental inclui a ajuda observável dada pelos pais como o transporte para os locais onde a criança pode realizar a atividade, a compra de equipamento e o pagamento de inscrições/mensalidades que permitam o acesso à participação da atividade (Davison & Lawson, 2006). O condicional, inclui o envolvimento direto dos pais na atividade, a assistência e/ou supervisão da AF (Duncan et al., 2005).

O suporte intangível refere-se à maneira verbal ou não verbal com que os pais podem encorajar os comportamentos de AF. Esta forma de apoio baseia-se principalmente em comportamentos motivacionais, focando em como incentivar as crianças a serem fisicamente ativas e, informativos, fornecendo informação sobre a atividade e os benefícios da sua prática (Beets et al., 2010).

### **Determinantes do apoio parental para a promoção da AF em crianças**

Seguindo uma perspetiva ecológica e de forma a ser mais esclarecedor, optamos por caracterizar os possíveis determinantes do apoio parental em características interpessoais e intrapessoais (Sallis et al., 2006). As características intrapessoais, que dizem respeito exclusivamente ao indivíduo num contexto biológico e psicológico, tais como, os níveis de AF dos pais, IMC e género parental. As características interpessoais, estão relacionadas com o envolvimento ambiental, social e cultural, estrutura familiar, apoio social e padrões de comportamento, tais como, o desencorajamento para ver TV, percepção e preocupação com o peso da criança e monitorização, que preveem o apoio dos pais para a AF das crianças. Este tipo de organização já tem vindo a ser utilizado em estudos similares (Nolan et al., 2016; Williams & Mummery, 2011) e foi considerado como uma estrutura útil para a compreensão e promoção da AF em crianças (Martins et al., 2016).

### ***Características intrapessoais***

Quando os pais consideram que a AF é benéfica para as crianças, eles tendem a adotar elogios e comportamentos de apoio em relação à AF das crianças. Consequentemente, têm expectativas em relação à AF dos seus filhos (por exemplo, resultados benéficos obtidos através da AF - percebidos pelos pais) e empregam um conjunto de estratégias e práticas de apoio para atingir metas (Wheeler, 2012). Portanto, os sistemas de crenças dos pais estimulam-nos a fornecer diferentes quantidades de apoio para a AF de seus filhos por meio de encorajamento, facilitação e modelagem de papéis com base nas suas próprias características pessoais (Leung et al., 2017). Ainda assim segundo os mesmos autores, a literatura ainda não é consensual, como por exemplo em relação às diferenças de género e à sua influência no apoio para a AF das crianças.

O género parental, pode influenciar diretamente o comportamento das crianças e influenciá-lo de maneiras diferentes. As mães, preferencialmente, fornecem apoio instrumental para a AF, enquanto a figura paterna geralmente usa seu próprio comportamento para incentivar a AF (Beets et al., 2010; Shannon, 2014). Normalmente, as mães são as que providenciam o primeiro apoio às crianças (Kirby et al., 2011) e, desta forma, as mães podem ter uma influência primordial nas idades mais baixas. No entanto, os resultados do estudo de Lijuan et al. (2017) não revelam diferenças significativas relativamente ao género no apoio dos pais, sugerindo que os rapazes e as raparigas recebem uma quantidade semelhante de apoio dos seus pais. No entanto, na perspetiva das crianças, os rapazes e as raparigas não são influenciados igualmente por ambos os pais e os rapazes relatam maior apoio parental do que as raparigas (Bauer et al., 2011). Numa amostra portuguesa, verificou-se que tanto os pais e mães têm uma influência positiva na promoção da AF dos filhos (Maia et al., 2014), apesar dos pais relatarem ser mais ativos do que as mães (Gomes et al., 2014).

Os pais e as mães podem servir como bons modelos e promoverem efetivamente a participação das crianças na AF (Lijuan et al., 2017). A literatura

de uma forma geral é consensual quanto ao facto de pais ativos terem uma grande probabilidade de virem a ter filhos também ativos. A participação física materna e paterna está associada positivamente à AF das raparigas e rapazes respetivamente (Schoeppe et al., 2016). Assim, o facto de os pais serem ativos e influenciarem diretamente a AF dos filhos, os níveis de AF dos pais também podem estar positivamente associados com o apoio que estes dão à AF das crianças (Dowda et al., 2011; Loprinzi & Trost, 2010). Pais que encorajam mais frequentemente os seus filhos para a prática de AF, também demonstram serem fisicamente ativos e conseqüentemente as crianças são mais propensas a participar na AF (Erkelenz et al., 2014; Zhao et al., 2013). Por outro lado, verifica-se na população portuguesa uma elevada percentagem de adultos que não cumpre as recomendações de AF sendo considerada inativa ou pouco ativa (Eurobarometer, 2014). Este comportamento negativo de alguma forma pode ser transmitido às crianças, seja por modelos das figuras parentais, ou pelo apoio parental. No entanto, também se verificou uma associação negativa entre as AF dos pais e o apoio parental (Tate et al., 2015), talvez pelo facto dos pais menos ativos poderem potencialmente amenizar os efeitos negativos de sua inatividade física e incentivar estrategicamente a AF das crianças. Nesta perspetiva, os pais poderão ter a consciência das suas características menos favoráveis no contexto de saúde familiar e terem a preocupação de transmitir as informações benéficas para os seus filhos. Se por um lado os pais percebem que a inatividade física deles próprios pode ser uma preocupação para o contexto de saúde familiar também podem reconhecer o IMC como uma condição de saúde e conseqüentemente influenciar as suas próprias atitudes e comportamentos (Zhao et al., 2013). No entanto, poucos foram os estudos que examinaram a influência das características e ambiente familiar, nomeadamente o IMC dos pais para a promoção AF das crianças (Zhao et al., 2013).

Os pais são importantes para incentivarem as crianças a serem fisicamente ativas, mas famílias de diferentes origens socioeconómicas podem apoiar os seus filhos de formas diferentes. Segundo um estudo de Brockman et

al. (2009), crianças com estatuto sócio económico (ESE) médio/alto estavam envolvidas em mais clubes desportivos e AF organizadas, enquanto as crianças com baixo ESE participaram de AF não estruturadas. No entanto, se o ESE pode levar a diferentes formas de ser fisicamente ativo, pode não influenciar a quantidade de AF total (Zhao et al., 2013). Provavelmente a razão é, pela maior disponibilidade de recursos financeiros para a realização de AF. Além disso, os pais com maior ESE e nível de educação são mais informados e conscientes sobre os benefícios da AF da criança e mais propensos a proporcionar um estilo de vida mais saudável (Brockman et al., 2009; Nolan et al., 2016).

### ***Características Interpessoais***

O conceito de características interpessoais não tem sido consensual. No modelo ecológico de Sallis et al. (2006) o ambiente social e cultural influenciam o indivíduo, nomeadamente a estrutura familiar, modelagem e comportamentos de apoio social e parental. Desta forma, as atitudes e intenções dos pais podem ser determinadas de acordo com a percepção parental relativamente ao meio envolvente e as características familiares, inclusive as dos filhos.

O impacto da percepção dos pais sobre o estado de peso das crianças associado ao apoio parental para a AF das crianças varia dependendo do estado real do peso das crianças. No entanto, a percepção exata dos pais sobre o estatuto ponderal de seus filhos não leva a melhores resultados comportamentais para a promoção da AF dos filhos do que a percepção errada (Zhao et al., 2013). Segundo o mesmo autor, a percepção do excesso de peso das crianças pode não gerar consequentemente a preocupação dos pais com os problemas de peso e os resultados de saúde das crianças. Os pais precisam de formação e apoio profissional para ajudá-los a terem uma melhor percepção do verdadeiro estado de peso dos seus filhos e os potenciais resultados adversos que podem ser causados pelo excesso de peso. Uma meta-análise sugeriu que cerca de 50% dos pais não conseguem identificar uma criança com sobrepeso (Lundahl et al., 2014).

Por outro lado, os pais podem ser conhecedores dos riscos para a saúde inerentes aos baixos níveis de AF e excesso de peso do seu filho e consequentemente exercerem uma influência positiva na AF das crianças (Robinson & Sutin, 2017). Pais com crianças que apresentam IMC baixo tendem a sobrestimar a quantidade de AF dos filhos, consequentemente, estes pais não sentem a necessidade de facilitar ou de encorajar os seus filhos para aumentar a quantidade de AF para os níveis desejados. Neste sentido, aumentar a consciência e conhecimento parental sobre os benefícios do cumprimento dos níveis de AF recomendados pode ser uma estratégia importante a ser implementada nos programas de promoção de AF (Corder et al., 2010).

Da mesma forma que os pais poderão ter a percepção dos benefícios da AF, poderão estar também conscientes dos riscos de elevado TS. O desencorajamento que os pais podem exercer nos seus filhos para verem menos TV ou outras atividades de ecrã, pode ser útil para prevenir o desenvolvimento de comportamentos que aumentam o risco de obesidade infantil (Jago et al., 2015). Hipoteticamente os pais que estão mais suscetíveis para encorajar os seus filhos a reduzir os comportamentos sedentários poderão estar igualmente a tentar promover a AF (Tandon et al., 2014).

Até à data, as características intrapessoais e interpessoais referentes ao apoio dos pais para AF não foram totalmente analisadas na literatura. Os pais percebem que existem barreiras intrapessoais e interpessoais que condicionam a promoção da AF dos seus filhos (Dwyer et al., 2008), no entanto ainda não se conseguiu compreender quais as características que predizem o apoio parental para a AF. Além disso, para que os profissionais de educação física, os prestadores de atividades comunitárias e os profissionais de saúde pública para que consigam promover comportamentos saudáveis infantis e familiares, precisam de compreender melhor os comportamentos e atitudes dos pais e se o género dos pais pode explicar os diferentes tipos de apoio parental para a AF das crianças. Existe uma lacuna na literatura relacionada com esta questão e nenhum estudo até à data a examinou na população portuguesa.

## **Apoio parental e Atividade Física**

A AF pode ser promovida ou inibida pelos comportamentos dos pais e pelo ambiente familiar (Arlinghaus & Johnston, 2017). Desta forma, a literatura tem vindo a demonstrar fortes evidências de associação positiva entre o apoio parental e a AF das crianças (Trost & Loprinzi, 2011; Xin et al., 2015). Essa associação tem-se verificado em diferentes idades: entre os 6 e 12 anos, (Carson, 2016; Lau et al., 2015; Leung et al., 2017), entre os 13 e 18 anos (Henriksen et al., 2016; Lau et al., 2016) e mesmo em crianças com menos de 5 anos (Trost & Loprinzi, 2011), apesar de nestas ultimas os resultados serem menos consistentes, talvez pelo facto dos estudos serem mais escassos. Adicionalmente, os estudos de revisão efectuados recentemente (Laird et al., 2016; Martins et al., 2017; Yao & Rhodes, 2015) vieram confirmar que o apoio dos pais era um determinante consistente para a promoção da AF das crianças e adolescentes. Em Portugal, pouco estudos foram encontrados na literatura que examinem a associação entre a influência parental a os níveis de AF das crianças (Quaresma et al., 2014; Seabra et al., 2013; Seabra et al., 2011). Estes três estudos, apesar de apresentarem metodologias e instrumentos de avaliação diferentes, demonstraram que a AF das mães e o apoio parental tinham uma associação positiva direta ou indireta com a AF das crianças. Se a literatura é consensual quanto à existência da associação entre o apoio parental e a AF total das crianças, recentemente verificou-se que o apoio dos pais está também associado positivamente à AF das crianças depois da escola (Lau et al., 2015). Contudo, estudos recentes têm demonstrado que à medida que as crianças amadurecem, o apoio dos pais para a AF diminui e até pode ser suplantado pelo envolvimento dos pares na atividade (Kirby et al., 2011; Seabra et al., 2013). Ainda assim, o apoio parental tem um papel importante para a prevenção da diminuição da AF manifestada na passagem da escola básica para o 2º ciclo do ensino básico, isto é, no início da adolescência (Dishman et al., 2017).

Quanto ao apoio maternal e parental as evidências são inconsistentes. Apesar de serem relatadas associações positivas entre o apoio maternal e a

AF das crianças, o papel do pai nem sempre é associado significativamente. Poucos estudos têm enfatizado o apoio do pai para a AF das crianças (Beets & Foley, 2008), no entanto recentemente verifica-se que o papel do pai poderá ser importante no contexto familiar para a promoção de estilos de vida ativos das crianças (Arlinghaus & Johnston, 2017). No contexto familiar, os pais muitas vezes assumem o papel de "modelos" ou líderes e são geralmente responsáveis por envolver as crianças na atividade física de lazer (Zahra et al., 2015). Contudo, outro estudo concluiu que, tanto o apoio materno como paternal para a AF foram positivamente associados à AF das crianças (Schoeppe & Trost, 2015). As evidências menos consistentes, quando o apoio parental é analisado separadamente entre mãe e pai, podem estar relacionadas, em parte, com o tipo de apoio avaliado (isto é, tangível versus intangível), a idade da criança, os métodos usados para avaliar tanto os comportamentos dos pais, nomeadamente de AF, o tamanho de amostra limitado e poder estatístico (Trost & Loprinzi, 2011).

Verifica-se também, que o apoio parental está associado com os pais do sexo respetivo. Isto é, as raparigas apresentam maior probabilidades de serem ativas quando apoiadas pelas mães, enquanto que, os rapazes aumentaram a probabilidade de serem ativos quando apoiados pela figura paterna (Kirby et al., 2011). A mesma ideia foi evidenciada por Lijuan et al. (2017) e acrescentam que os pais devem ser incentivados a apoiar os seus filhos para a AF como bons modelos e devem promover a AF dos seus filhos baseados no género respetivo.

A combinação de diferentes tipos de apoio parental e/ou distintos instrumentos de avaliação, torna difícil identificar os efeitos específicos do apoio parental de acordo com os tipos utilizados. Neste sentido, as conclusões dos artigos existentes foram limitadas pela heterogeneidade nas populações alvo e pela variabilidade no desenho dos estudos (quase todos estudos transversais e com a utilização de métodos indiretos para a avaliação da AF) e consequentemente salientam a necessidade de maior pesquisa nesta área (Kader et al., 2015). Perante estas limitações Pyper et al. (2016) veio reforçar a



utilidade de classificar diferentes tipos de apoio parental (intangível e tangível) e relacioná-los com comportamentos de saúde infantil, incluindo AF, alimentação saudável e TS. Até à data poucos estudos analisaram separadamente os tipos de apoio parental, mas aqueles que o fazem concluem que o apoio intangível é mais utilizado do que o tangível e sugerem análises diferenciadas por tipos de apoio parental em futuros estudos (Brunet et al., 2014). Apenas um estudo menos recente evidência que o apoio tangível é o mais efetivo para a AF das crianças (Trost et al., 2003). No entanto, talvez seja prematuro privilegiar qualquer tipo de apoio parental (Pyper et al., 2016), pois serão necessários mais estudos que comparem os dois tipos de apoio parental para se perceber as estratégias mais adequadas à promoção da AF das crianças. No sentido de obter resposta a este problema, ao longo da pesquisa bibliográfica, verificou-se que alguns estudos abordam alguns tópicos incluídos nos tipos de apoio parental, como o transporte ou o incentivo para a AF. Assim, serão apresentadas as evidências dos tópicos encontrados, por tipo de apoio parental.

### ***Apoio parental intangível***

A AF das crianças pode ser fortemente determinada pelo apoio dos pais através de uma variedade de estratégias (Loprinzi et al., 2012; Trost & Loprinzi, 2011). O reforço positivo (por exemplo, encorajamento ou apoio motivacional) tem sido significativamente relacionado com a AF da criança e do adolescente, talvez aumentando os sentimentos de competência e intenções comportamentais das crianças (Pugliese & Tinsley, 2007). O significado deste tipo particular de apoio (intangível) em relação a outros comportamentos motivacionais pode ser pelo facto da criança ser ativa com a família, consequentemente o encorajamento dos pais emerge como um determinante para a promoção da AF das crianças (Pyper et al., 2016). Adicionalmente, o encorajamento, comentários e incentivos para a AF têm sido estudados como possíveis mediadores entre variáveis psicológicas das crianças e a AF dos mesmos, nomeadamente, a satisfação das crianças quando realizam AF (Wing et al., 2016) e as habilidades motoras (Leung et al., 2017). Consequentemente,

estes apoios parentais podem ser boas estratégias a serem implementadas em intervenções familiares para a promoção da AF em crianças.

### ***Apoio parental tangível***

Recentemente o apoio tangível foi analisado como um possível mediador entre as associações positivas da satisfação das crianças ao realizarem AF e os seus níveis de AF (Wing et al., 2016). Fornecer transporte e equipamento desportivo, bem como inscrever os filhos em atividades desportivas, representam comportamentos instrumentais de apoio parental associados ao aumento da AF em crianças (Mitchell et al., 2012). Consequentemente, estudos transversais têm vindo a verificar, que o transporte e o apoio financeiro são componentes chave para a acessibilidade das crianças a espaços/parques de jogo e recreio, práticas desportivas/provas, onde podem ser ativas (Heitzler et al., 2006; Leung et al., 2017). Os pais que relatam levar os seus filhos a lugares onde eles possam estar ativos têm mais probabilidades de ter filhos que cumpriam as diretrizes de AF (Pyper et al., 2016). Adicionalmente, as crianças referem o transporte como uma das formas comuns de suporte que recebem dos seus pais e expressam o desejo de receber apoio parental tangível, isto talvez porque sentem a incapacidade de se deslocarem autonomamente para locais onde possam participar em atividades (Wright et al., 2010).

O envolvimento direto dos pais nas atividades com os seus filhos também está incluído no apoio tangível e tem sido relacionado com o aumento dos níveis de AF das crianças (Heitzler et al., 2006; Ornelas et al., 2007). Os pais também influenciam o comportamento infantil indiretamente através da modelagem de papéis. É possível que a co-atividade pais-filho na primeira infância reforce a autoeficácia da criança e promova atitudes positivas em relação à AF. Essas predisposições, quando ativadas por um ambiente de apoio e reforçadas por influências sociais, aumentam coletivamente a probabilidade de que uma criança seja ativa (Welk, 1999). Num estudo efetuado com raparigas de 9 anos de idade e seus pais, verificou-se que o pai é o que mais utiliza seus próprios comportamentos de atividade física para

influenciar intencionalmente os níveis de atividade das suas filhas. Apesar do envolvimento direto dos pais na atividade contribuir para níveis mais elevados de AF, estes não têm necessariamente de ser ativos para influenciarem os comportamentos dos filhos (Davison et al., 2003). Os pais que estão presentes, mesmo que não participem na atividade, têm filhos que apresentam níveis superiores de AF e desportiva (Heitzler et al., 2006). As raparigas indicaram a assistência como o comportamento mais provável realizado pelas mães na sua atividade desportiva, revelando a importância do que isto representa para elas (Beets et al., 2010). Já os rapazes referem que gostariam de ter a presença/participação dos pais na atividade (Wright et al., 2010). Um estudo recente, verificou que as crianças eram mais propensas a cumprir diretrizes de AF se os pais relatassem terem participado na AF com elas. Os mesmos autores evidenciaram também que, estudos futuros devem considerar a avaliação de mudanças na co-atividade pai-filho ao longo do tempo, e como esse comportamento de apoio se relaciona com a AF da criança (Pyper et al., 2016).

Apesar do seu potencial, pouco se sabe sobre a melhor forma de envolver os pais na promoção da AF. Considerando a complexidade das evidências existentes, é necessária uma abordagem multifacetada, com a finalidade de possibilitar o aprimoramento das conclusões que possam ser extraídas de qualquer tipo de apoio parental (Brown et al., 2016).

### **Apoio parental e comportamento sedentário**

Na grande maioria dos estudos, o conceito de apoio parental é apenas relacionado com os comportamentos da AF não incluindo os comportamentos sedentários, talvez pelo facto da própria terminologia do conceito de apoio parental nos induzir apenas para a promoção da AF. No entanto, numa perspetiva mais abrangente do comportamento da AF, é importante incluir também o TS (Saunders et al., 2016; Tremblay et al., 2016).

Mediante este contexto, faz sentido também verificar a relação que existe entre o apoio parental com o tempo ou comportamento sedentário das

crianças. Desde então alguns estudos têm sugerido haver uma correlação inversa ou associação negativa entre o apoio parental e o TS dos filhos, ainda que com metodologias diversas. Um estudo examinou associações de vários elementos do ambiente familiar com a AF das crianças do sexo feminino e TS após o horário da escola e concluiu que o apoio dos pais foi associado negativamente com o TS depois do horário escolar (Lau et al., 2015). Outro estudo, com dados reportados pelos pais e com dados objetivos de AF e TS também obteve associações negativas entre o apoio parental e o TS (Tandon et al., 2014). Por outro lado, num estudo que avaliou a eficácia de um programa de apoio parental para promover hábitos alimentares saudáveis e AF obtiveram resultados desfavoráveis relativamente ao TS em crianças (Nyberg et al., 2015). Mas uma possível justificação que os autores referiram para este resultado, foi o facto de as crianças já serem suficientemente ativas no início da intervenção.

Especificando o tipo de apoio parental (tangível e intangível), são poucos os estudos que se encontram na literatura que incluem o TS. Apenas dois estudos surgem analisando o envolvimento dos pais na prática da AF dos filhos (apoio parental tangível) e o comportamento sedentário das crianças e verificaram uma associação negativa entre estes (Rebold et al., 2015; Xin et al., 2015). Também o encorajamento verbal e a observação da AF por parte dos pais (apoio intangível) foram negativamente associados aos comportamentos sedentários dos filhos (Xin et al., 2015).

A falta de consistência de resultados verificada na literatura pode estar relacionada com as diferentes metodologias apresentadas nos diversos estudos: avaliações objetivas (referindo-se a TS independentemente da posição e contexto da criança) e avaliações reportadas por questionários (referindo-se a comportamento sedentário, como por exemplo o tempo que a criança passa a ver TV) (Tremblay et al., 2017). São necessários mais estudos para se perceber a influência do apoio parental nos comportamentos sedentários dos filhos.

### **Apoio parental como prevenção de obesidade infantil**

O envolvimento familiar é mais importante do que as próprias características intrapessoais dos pais, nomeadamente, os níveis de AF e estatuto ponderal para a promoção da AF das crianças. Por este motivo, os programas de promoção de AF e de controlo de peso, para crianças, deveriam focar-se no papel familiar nomeadamente na modelação e apoio parental (Crawford et al., 2010). Adicionalmente, um estudo recente evidenciou que, o envolvimento familiar tem sido especificamente demonstrado como um fator importante na prevenção e tratamento eficaz da obesidade infantil (Arlinghaus & Johnston, 2017). As crianças cujos pais percebem que elas estão com sobrepeso têm mais probabilidades que os seus pares de serem ativas e tentarem perder peso (Robinson & Sutin, 2017). Ainda assim, a análise do estatuto de peso dos pais e das crianças é geralmente ausente nos estudos que investigam a relação entre o apoio parental e a AF das crianças e por outro lado, nos estudos de prevenção de obesidade infantil o apoio parental nem sempre é considerado (King, Tergerson, & Wilson, 2008). Neste sentido, é importante determinar se o apoio parental percebido está associado ao comportamento da AF em crianças com pais obesos (Keane et al., 2012).

Focando no estatuto de peso das crianças, têm-se verificado correlações significativas entre a influência parental e a AF das crianças com excesso de peso (Lau et al., 2007). No entanto, as crianças com peso normal tendem a relatar mais apoio parental do que as crianças com sobrepeso (Zabinski et al., 2003), consequentemente, é possível que a associação entre apoio parental e a AF possa prevenir o excesso de peso (Trost et al., 2001). Os pais podem ter a consciência dos riscos de saúde relacionados com o excesso de peso, e desta forma reconhecerem que um estilo de vida inativo é um fator que contribui para o aumento do peso do seu filho. Esta identificação do problema pode levar os pais a influenciarem as crianças para um comportamento mais ativo (Corder et al., 2010). No entanto, os pais podem sem querer e inadvertidamente pressionar seus filhos, levando estes a interpretar as ações e atitudes de seus pais de modo negativo e controlador (Kathleen S Wilson et al.,

2010). Consequentemente, as crianças com excesso de peso podem, por esse motivo, relatar níveis mais baixos de apoio parental para AF (Brunet et al., 2014).

Recentemente, há evidência que é possível melhorar o estatuto ponderal (Golan, 2006; Moore et al., 2017) e promover comportamentos saudáveis de uma criança intervindo nos comportamentos de estilo de vida dos pais (Arlinghaus & Johnston, 2017). Por essas razões, várias intervenções de controlo de peso tentam incluir os pais diretamente na atividade e incentivar a mudança a nível familiar (Barkin et al., 2012; Nyberg et al., 2015; Slusser et al., 2012). Um estudo de revisão concluiu que, parece existir uma influência positiva na prevenção do excesso de peso quando os pais estão incluídos nos programas de intervenção. No entanto, os resultados são pouco consistentes pelo facto das metodologias serem diversas e pela maior parte dos estudos não apresentarem poder amostral (Kader et al., 2015).

Também se deve ter em consideração a eficácia de diferentes tipos de comportamentos de apoio parental (tangível e intangível) no contexto de saúde da criança, nomeadamente a obesidade. Apesar de poucos estudos fazerem as análises por tipo de apoio parental, verificou-se que os pais que encorajam seu filho para a AF (comportamento inserido no tipo intangível) têm um estilo de vida saudável, e esse facto é transmitido aos seus filhos, resultando em menor IMC (Erkelenz et al., 2014). Por outro lado, crianças com sobrepeso relatam mais apoio materno intangível do que as têm peso normal. No estudo de Brunet et al. (2014) o suporte intangível está associado à AF das crianças com excesso de peso e o suporte tangível está positivamente relacionado com a AF das crianças com peso normal.

A literatura relacionada a este tópico ainda é pouco consistente, desta forma parece ser importante que mais estudos sejam desenvolvidos para compreender como o apoio dos pais para a AF dos filhos e de que forma podem influenciar o controlo de peso das crianças. O uso da distinção dos tipos de apoio parental, é propício a uma maior consistência na avaliação e na compreensão de como os pais podem apoiar os seus filhos para AF. Como tal,

a influência destes comportamentos deve ser plenamente considerada em qualquer abordagem abrangente para a prevenção e redução do excesso de peso e obesidade infantil (Pyper et al., 2016).

### **Apoio parental em estudos de intervenção longitudinais**

Sem o envolvimento dos membros da família, é improvável que haja uma mudança a longo prazo nos níveis de AF das crianças (Kipping et al., 2014; van der Kruk et al., 2013). Os relatórios da Organização Mundial de Saúde, 2016 sugerem que o envolvimento dos pais nas intervenções pode ser eficaz na promoção de comportamentos alimentares e de AF saudáveis para a prevenção da obesidade infantil (HE Brown et al., 2016, Niemeier et al., 2012).

Como os pais têm melhor conhecimento sobre as preferências de seus filhos (Dwyer et al., 2008), a sua participação ativa em programa de intervenção pode contribuir positivamente tanto no aumento dos níveis de AF como no controlo de um peso saudável (Oliver, Schofield & Schluter, 2010; Van Hulst et al., 2015). O apoio social e parental, são concomitantes com declínios relacionados à AF ao longo da idade das crianças. As evidências longitudinais confirmam esses supostos mediadores sociocognitivos como alvos plausíveis e integrantes de intervenções destinadas a mitigar o acentuado declínio da AF que ocorre durante a transição entre a escola primária e a escola secundária (Dishman et al., 2017).

Adicionalmente, não só os pais, mas os profissionais, como por exemplo, os professores de educação física podem promover a conscientização da importância da educação física e o papel dos pais no apoio aos seus filhos para um estilo de vida fisicamente ativo (Martins et al., 2017).

A literatura tem mostrado a importância das intervenções com base na família e, especificamente, a participação ativa dos pais juntamente com as crianças para a promoção da AF (Isgor, Powell & Wang, 2013). Um estudo realizado com famílias portuguesas (Maia, Gomes, Trégouët & Katzmarzyk, 2014) sugeriu que os pais e as mães tiveram uma influência semelhante nos níveis de AF. No entanto, embora as pesquisas baseadas nas intervenções

para aumentar a AF das crianças envolvendo os pais sejam úteis, parecem ter sucesso limitado. Esta limitação pode ser devido ao facto, de a AF da criança ser avaliada através da percepção dos pais e tem-se verificado que os pais sobrestimam os níveis de AF das crianças (Corder et al., 2010).

Para maximizar a eficácia dos programas de intervenções, os fatores ambientais sociais, nomeadamente o apoio dos pais, precisam ser claramente identificados e esclarecidos (H. Brown et al., 2013). No entanto, apenas um estudo longitudinal relatou efeitos significativos entre as mães (S.G. Trost, Tang, & Loprinzi, 2009), enquanto outro estudo com amostra portuguesa, relatou efeitos favoráveis indiretos do apoio parental com a AF dos filhos (Quaresma, Palmeira, Martins, Minderico e Sardinha, 2014).

Quanto aos diferentes tipos de apoio parental, poucos estudos longitudinais têm abordado estas variáveis para a promoção do estilo de vida saudável das crianças. Apenas um estudo mostrou uma influência favorável na AF das crianças e no tempo sedentário quando os pais se envolviam na atividade com elas (Xin et al., 2015). Além disso, as crianças cujos pais que verbalmente encorajaram e assistiram às suas AF tiveram efeitos favoráveis sobre o TS (Xin et al., 2015). Assim, as técnicas de reforço parental devem ser consideradas para melhorar a AF das crianças através do aumento do encorajamento e que conseqüentemente levam a mudanças comportamentais das crianças (H. E. Brown et al., 2016).

Ainda que a inclusão dos pais em intervenções tenha sido positivamente demonstrada, não está claro quais são os métodos mais eficazes a serem desenvolvidos e aplicados para que o apoio dos pais seja mais eficaz na promoção da AF dos filhos (Kader et al., 2015). Pesquisas futuras devem examinar a influência de diferentes tipos de apoio parental à atividade física por género e faixa etária, preferencialmente usando dados longitudinais desde a infância até a adolescência. O uso de dados longitudinais poderá permitir uma análise de como as percepções de apoio, sejam quem as exerce e os tipos, se relacionam com a AF ao longo do tempo (Duncan et al., 2005).



## Capítulo II - Metodologia

---



## **Metodologia**

### **Amostra e desenho do estudo**

Neste capítulo apresentamos apenas de uma forma geral as amostras, os instrumentos e os métodos de análise utilizados, uma vez que as descrições mais detalhadas estão referidas em cada artigo.

Os dois primeiros estudos são transversais e os dados foram recolhidos em 4 escolas do ensino básico do 1º ciclo situadas em Fânzeres, Gondomar, cidade localizada na periferia do Distrito do Porto, entre Setembro de 2012 e Junho de 2013. Estas escolas têm alunos inseridos em turmas do 1º ao 4º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 5 e os 11 anos. Estes dados representam o primeiro momento de avaliação incluído num estudo longitudinal "Projeto ACORDA" (Crianças Obesas e Adolescentes Envolvidos no Programa de Dieta e AF).

Os dados relativos às recolhas longitudinais estão representados no terceiro estudo. Trata-se de um estudo produzido a partir de um programa de intervenção em funcionamento em 4 escolas do ensino básico do 1º ciclo, Gondomar e ainda na Escola Secundária de Valongo. O projeto incluía aulas de exercício físico extracurriculares realizadas 2 vezes por semana nas instalações de cada escola. Foram considerados, o consentimento informado dos pais bem como a aprovação ética pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (CEFADE 03.2014). Para este último estudo foram realizadas duas recolhas, uma no início (Setembro de 2012) do programa e uma segunda no final (Junho de 2013).

A figura 2 esquematiza de forma resumida os participantes das amostras de todos os estudos incluídos na presente tese.

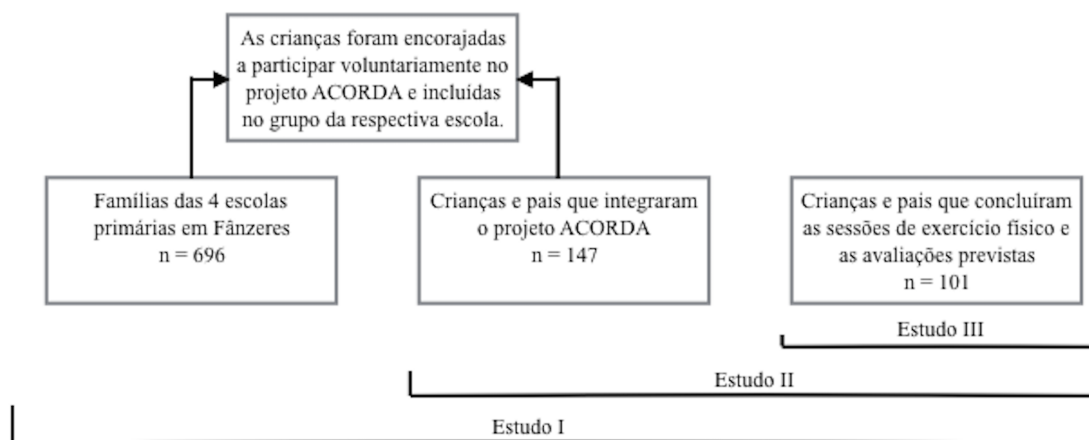


Figura 2 - Descrição dos participantes da amostra dos estudos da tese

## Procedimentos e instrumentos

Na tabela 1 são apresentadas as diferentes variáveis utilizadas de acordo com os artigos incluídos na presente tese.

Tabela 1 - Distribuição das variáveis de acordo com os artigos inseridos na tese

<b>Variáveis Independentes</b>	<b>Co-variáveis</b>	<b>Variáveis moderadoras</b>	<b>Variáveis dependentes</b>
<b>Estudo I</b> - Examinar se os fatores de risco familiares, comportamentos parentais e diferenças de gênero podem prever diferentes tipos de apoio parental para AF em crianças.			
IMC dos pais	IMC das crianças		Apoio parental para a AF da criança
Fatores de risco dos pais	ESE		
AF dos pais	Sexo da criança		
Ambiente familiar	Idade da criança		
Desencorajamento para ver TV			
Percepção e preocupação com o peso das crianças			
Monitorização			
<b>Estudo II</b> - Analisar associações dos tipos de apoio parental nos níveis de AF e TS das crianças durante os dias da semana e fins de semana. Verificar se o IMC das crianças e a preocupação parental com o peso dos filhos são moderadores das associações.			
Apoio parental para a AF da criança	Sexo da criança	IMC da crianças	Níveis de AF da criança
	Idade da Criança	Percepção parental com o peso da criança	TS da criança
<b>Estudo III</b> - Analisar o efeito das preocupações dos pais com o peso dos filhos e dos diferentes tipos de apoio parental para a AF nas variáveis de antropométrica, níveis de AF e TS de crianças num programa de intervenção para promover AF e prevenir excesso de peso infantil.			
Apoio parental para a AF da criança	Sexo da criança		Níveis de AF da criança
	idade da criança		
Preocupação parental com o peso das crianças	Maturação da criança		TS da criança
			Antropometria da criança

### ***Avaliação antropométrica***

A altura (aproximação a 0,5 cm), o peso (aproximação a 0,5 kg) e a %MG foram medidas utilizando um estadiómetro portátil (SECA 214) e balança electrónica (Tanita MC180 MA). O IMC foi calculado pela divisão do peso pela altura ao quadrado,  $\text{peso/altura}^2$  ( $\text{Kg/m}^2$ ) e, nos estudos em que as crianças foram categorizadas em peso normal, excesso de peso e obesidade, foram

utilizados pontos de corte específicos para o sexo e idade (Cole, 2000). O perímetro da cintura (PC) foi medido de acordo com o protocolo da NHANES (1996), ao milímetro mais próximo com fita métrica na borda superior da crista ilíaca.

O peso e altura dos pais foram obtidos através de questionário e o IMC parental ( $\text{kg/m}^2$ ) foi classificado como peso normal  $<25$ ; Sobrepeso  $\geq 25$  e  $<30$ ; Obesidade  $\geq 30$ .

### ***Atividade Física e Tempo Sedentário***

A AF e o TS das crianças foram medidos através do acelerómetro (ActiGraph GTX3) usado ao longo de 7 dias e os pontos de corte estabelecidos (Evanson et al., 2008; Trost et al., 2011) para a determinação de intensidade sedentária  $\leq 100$ , leve  $> 100$ , moderada  $\geq 2296$  e vigorosa  $\geq 4012$  counts/min. As crianças cumpriram um mínimo de 4 dias de semana e 1 dia do fim de semana de utilização do acelerómetro. Foi fornecida uma ficha de dados a cada participante com instruções para remover os acelerómetros cada vez que realizavam atividades restritas, como tomar banho e nadar e preencheram um diário de utilização do aparelho.

### ***Maturação sexual***

As crianças foram questionadas separadamente por um professor ou professora no caso de ser rapaz ou rapariga, respetivamente. Cada sujeito registou o seu estágio maturacional de acordo com os critérios estabelecidos por Tanner & Whitehouse (1976) previamente usados e validados numa amostra similar (Mota et al., 2002).

## **Questionários**

### ***Estatuto Sócio económico***

O ESE dos pais foi auto-relatado em relação ao estado de empregabilidade e nível educacional. Estes dados foram combinados para criar uma única variável, variando de 1 a 4 usando a soma dos níveis de educação e estado de empregabilidade (0-desempregado, 1-empregado) (van Vliet et al., 2015). As categorias do níveis de educação foram baseadas no Sistema

Educativo Português: 1) o ensino de 9 anos ou menos que o ensino secundário foi designado como "não secundário"; 2) 10 a 12 anos de ensino secundário e 3) licenciado/mestrado/doutorado - nível de ensino superior foram reunidos numa categoria denominada "secundário / terciário".

### ***Fatores de risco dos Pais***

Todas as variáveis metabólicas dos pais foram obtidas através de questionário, nomeadamente hábitos tabágicos, doenças cardíacas, diabetes tipo I, II e gestacional (somente para as mães), asma, triglicerídeos ( $> 190$  mg/dl), colesterol ( $> 200$  mg/dl), pressão arterial sistólica e diastólica ( $> 120/80$  mmHg, respetivamente). A utilidade das variáveis metabólicas auto-relatadas foi estabelecida num estudo recente (Barton et al., 2014).

### ***Ambiente familiar***

Foi aplicado aos pais um questionário para a caracterização do ambiente familiar, com questões que quantificavam os materiais que tinham em casa facilitadores de AF (ex.: bolas, raquetes, bicicleta, etc.) e de TS (ex.: televisões, vídeo jogos, etc.).

### ***Desencorajamento por parte dos pais para assistir TV***

Foi utilizado uma questão com o objetivo de avaliar as frequências semanais que desencorajavam seus filhos a assistir TV. A frequência do apoio familiar do uso da TV foi avaliada numa escala (codificada de 0 a 3) que variava entre “nenhum dia” a “todos os dias” (Barr-Anderson et al., 2010).

### ***Apoio parental para a atividade física das crianças***

O apoio dos pais foi avaliado através de cinco questões adaptadas da escala de suporte familiar (Sallis et al., 2002; Trost et al., 2003). Esta escala já foi aplicada anteriormente numa amostra Portuguesa (Quaresma et al., 2014). Os pais relataram a frequência semanal de 1) “quantas vezes na última semana incentivou o seu filho a participar em AF”, 2) “quantas vezes na última semana se envolveu ou praticou AF com o seu filho”, 3) “quantas vezes na última semana transportou o seu filho para praticar AF”, 4) “quantas vezes na última semana assistiu o seu filho a praticar AF”, e 5) “quantas vezes na última semana falou com o seu filho sobre os benefícios da praticar AF”. A frequência

do apoio parental para a AF foi avaliada numa escala que varia numa escala (codificada de 0 a 3) que variava entre “nenhum dia” a “todos os dias” da semana (Barr-Anderson et al., 2010). O valor de alfa de *Cronbach* resultante da nossa amostra demonstrou ser adequado para a utilização da escala ( $\alpha = 0.85$ ) e similar aos estudos anteriores. Posteriormente foram criadas subescalas, uma pontuação de suporte tangível para itens instrumentais, condicionais e de companheirismo e uma pontuação para o suporte intangível, para itens motivacionais, informativos e de modelagem de papéis. As confiabilidades das pontuações foram aceitáveis para o apoio parental tangível ( $\alpha = 0.76$ ) e intangível ( $\alpha = 0.66$ ). Estas subescalas já foram utilizadas em estudos anteriores e apresentaram igualmente valores de consistência interna aceitáveis (Barr-Anderson et al., 2010; Brunet et al., 2014; Wing et al., 2016).

#### ***Percepção dos pais e preocupações em relação ao peso da criança***

As percepções e preocupações dos pais sobre o peso da criança foram avaliadas através do questionário de alimentação infantil (Birch et al., 2001). Este questionário foi aplicado numa amostra portuguesa similar, procedendo à tradução e validação do mesmo (Real et al., 2014). Para avaliar a percepção e as preocupações com o peso, foram utilizados três fatores: "percepção do peso da criança", "preocupação com o peso da criança" e "monitorização".

#### **Análise estatística**

Todas as análises estatísticas foram desenvolvidas através do programa estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 24.0 para Mac. O nível de significância foi estabelecido em  $p \leq 0,05$ . O cálculo do poder de tamanho da amostra necessária para atingir os objetivos dos estudos foi efetuado através da análise do poder estatístico e para esse efeito foi utilizado o programa *G\*Power* versão 3.1.0 para Mac.

A tabela 1 descreve os diferentes métodos estatísticos aplicados nos diferentes artigos.



Tabela 2 - Diferentes métodos estatísticos de acordo com os artigos incluídos na tese

	Artigo I	Artigo II	Artigo III
<b>Desenho do estudo</b>	Transversal	Transversal	Longitudinal
<b>Testes estatísticos</b>			
Cálculo à priori do poder de amostra	X	X	X
Teste-T (amostras independentes)	X	X	X
Teste-T (amostras emparelhadas)		X	
Teste Qui-quadrado	X		
Regressão Linear simples	X	X	
Regressão Linear múltipla	X		
Interações		X	X
Teste <i>Cohen's</i>		X	
Modelo Linear Geral - Medidas Repetidas (ajustamentos <i>Bonferroni</i> )			X



## Capítulo III – Artigos Originais

---



## **Artigos Originais**

### **I. Do parents' characteristics and gender predict types of parental support for children's physical activity?**

Maria João Lagoa, MSc<sup>a,b</sup>, Michael Duncan, PhD<sup>c</sup>, Gustavo Silva, PhD<sup>d</sup>, Jorge Mota, PhD<sup>a</sup>, Luísa Aires, PhD<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure (CIAFEL) Faculty of Sports – University of Porto. Rua Dr Plácido Costa, 91 4200-450 Porto, Portugal.

<sup>b</sup> University Institute of Maia (ISMAI), Portugal. Av. Carlos Oliveira Campos - Castelo da Maia 4475-690 Avioso S. Pedro, Portugal.

<sup>c</sup> School of Life Sciences, Coventry University, Coventry, UK. Priory Street, Coventry CV1 5FB, UK.

<sup>d</sup> Research Center in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD) - University Institute of Maia

## **Abstract**

**Background:** Multiple forms of parental support have been associated with encouragement for children's physical activity (PA). However, evidence regarding the role of parental support for children's PA is equivocal, predominantly due to inconsistencies in types of parental support and lack of clarity identifying determinants of parental support. Additionally, parental gender can directly influence children's behaviour and influence it in different ways. Thus, the aim of this study was to analyse whether family risk factors, parental behaviours and gender differences can predict different types of parental support for children's PA in a Portuguese sample.

**Methods:** The sample consisted of 696 Portuguese families (parents= 947, children= 696). Children's anthropometry and PA levels were measured, while parents self-reported their intrapersonal (weight, PA levels) and interpersonal characteristics (family facilities and family behaviours) by questionnaire. A chi-square test and independent sample T tests were run for exploratory analysis and descriptive data. Simple and multiple linear regression analyses were used to investigate associations between parental characteristics and parental support for children's PA.

**Results:** The regression analyses showed that, interpersonal variables, namely "parent's discouraging TV viewing", "parent's concern" and "perception with child weight", were positively associated with tangible and intangible parental support for children's PA. Mothers' intrapersonal variables predicted parental support. Additionally, only intangible parental support was positively associated with children's moderate and vigorous PA levels.

**Conclusion:** This study showed that intrapersonal (only in mothers) and interpersonal parental characteristics are predictors of parental support for children's PA levels. Mothers seem to have a particularly important role in their families.

**Keywords:** Parental Support; Active Lifestyle; Parental Gender; Children; Obesity

## **Introduction**

Parental support is an increasingly relevant factor in supporting children to engage in healthy lifestyles with evidence showing a positive link between parental support and children's PA levels (Xu et al., 2015). Parental support is a multidimensional term, used to describe various forms of action, with specific effects that can influence children's PA behaviours and that comprises two distinct types: tangible and intangible support (Beets et al., 2010; Brunet et al., 2014; Shannon, 2014). Tangible support comprises the behaviours performed by parents that directly facilitate the involvement in an activity. This includes, for example, providing transport to places where their child can engage in PA, the purchase of sports equipment, and also direct parental involvement in the activity, assistance and / or activity supervision. Intangible support refers to the verbal or nonverbal way that parents might encourage PA behaviours. This form of support is primarily based on motivational factors, focusing on how to encourage children to be physically active (Beets et al., 2010).

Evidence regarding the role of parental support for children's PA is equivocal, predominantly due to inconsistencies in the type of parental support data that has been gathered (e.g. tangible or intangible only), and also concerning which parent provides such information (e.g. the child's mother or father only) (Beets et al., 2010). This latter point is particularly important as parental gender can directly influence children's behaviour and influence it in different ways. Mothers, preferably, provide instrumental support for the activity, while fathers generally use their own behaviour to encourage activity (Beets et al., 2010; Shannon, 2014). Additionally, there are intrapersonal characteristics [(such as, parental PA levels, body mass index (BMI)] and interpersonal characteristics (such as, TV viewing discouragement, perception and concern for child weight, monitoring) that can predict parental support for children's PA (Williams & Mummery, 2011). To date these factors, have not been fully examined in the literature pertaining to parental support for children's PA. In addition, to better promote and develop PA for healthy children, there is a need to better understand how parental characteristics and gender can explain the

different types of support for children's PA. There is a gap in the literature relating to this topic and no study to date has examined this issue in the Portuguese population. This study sought to address this gap and aimed to examine whether family risk factors, parental behaviours and gender differences can predict different types of parental support for children's PA in Portuguese children and parents.

## **Methods**

### ***Study design and participants***

This cross-sectional data was collected from 4 elementary schools located in a suburban city of Porto District, Portugal, from September 2012 to June 2013. Following parental informed consent, child assent and ethics approval from the Faculty of Sport, University of Porto (CEFADE 03.2014), 696 families completed evaluations, comprising 957 parents (482 mothers, 465 fathers) (Table 1).

### ***Parental support for children's PA – dependent variable***

Parent support was measured using five questions adapted from a family support scale (Barr-Anderson et al., 2010; Sallis et al., 2002). In our sample, the internal consistency (standardized Cronbach's alpha) showed good results, according to the literature (5 items;  $\alpha = 0.84$ ) (Zecevic et al., 2010). Parents reported the weekly frequency of 1) "How many times in the last week have you encouraged your child to participate in sports and PA", 2) "How many times in the last week did you engage in PA or play sports with your child", 3) "How many times in the last week have you provided transport for your child to do PA or sport," 4) "How many times in the last week have you watched your child being physically active or play sport," and 5) "How many times in the last week have you talked about the benefits of doing PA or sport".

Questions 2, 3 and 4 were used to create a tangible support score (3 items;  $\alpha = 0.76$ ) and questions 1 and 5 to create an intangible support score (2 items;  $\alpha = 0.66$ ) (Barr-Anderson et al., 2010; Beets et al., 2010). This division was used in recent studies that also presented acceptable reliability scores



(Brunet et al., 2014; Wing et al., 2016). Frequency of parental support for PA was rated on scale ranging from not at all (coded 0) to every day (coded 3). Total scores were calculated across questions in all factors and then divided the obtained scores by number of questions.

### ***Intrapersonal factors***

#### ***Anthropometry***

Height (to the nearest 0.5cm) and body mass (to the nearest 0.5kg) were measured, using a portable stadiometer (SECA 214) and weighing scales (Tanita MC180 MA). BMI was calculated as  $\text{kg/m}^2$ . Using the Cole et al., (2000) criteria 28.5% of children were overweight and 15.9% obese. Parental mass and height were obtained through questionnaire and parental BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) was categorized as normal weight  $< 25$ ; overweight  $\geq 25$  and  $< 30$ ; obesity  $\geq 30$ . Self-reported body weight and height can be used to estimate health risk associated with variations in BMI in adults (Stommel & Schoenborn, 2009).

#### ***$\Sigma$ Risk factors***

Data regarding metabolic variables were obtained from parents through questionnaire. The information collected was: smoking habits, cardiac disease, diabetes type I, II and gestational (only mothers), asthma, triglycerides ( $> 190\text{mg/dl}$ ), cholesterol ( $> 200\text{mg/dl}$ ) as well as systolic and diastolic blood pressure ( $> 120/80\text{mmHg}$ , respectively). The utility of self-reported metabolic variables has been established in a previews study (Barton et al., 2014). These variables were dichotomized (coded 0, without and 1, with diseases and risk factors). Thereafter a variable was created to reflect overall risk using a sum, by parents' gender ( $\Sigma$  risk factors)

#### ***Physical Activity Levels***

Children's PA levels were measured by accelerometry (ActiGraph GTX3) using established cut points (Evanson et al., 2008; Trost et al., 2011) for the determination of MVPA. For data to be considered valid the following exclusion criteria were employed: 60 minutes of zeros followed by assuming the monitor

is not used, (Troiano et al., 2008) and less than 600 minutes/day of valid recording.

The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) short version was employed (Craig et al., 2003) to assess parents' PA levels. Participants were split in 3 categories according to the guidelines for data processing and analysis of the IPAQ: "low PA level"; "moderate PA level"; "Health-Enhancing PA level" (HEPA level) (World Health Organization, 2005).

### ***Interpersonal factors***

#### ***Family facilities***

Questions to characterize the family environment were used to quantify the family facilities available at home for sport and screen time. These questions asked parents about the number of i) sports materials available at home ( $\Sigma Hsports$ ), with a total of 9 items; ii) screen gadgets ( $\Sigma Hscreen$ ), with a total of 7 items.

#### ***Family discouraging TV viewing***

Parents responded to one question assessing the weekly frequencies that they discouraged their children to watch TV (Barr-Anderson et al., 2010; Prochaska et al., 2002). Frequency of family support to limit TV use was rated on scale ranging from not at all (coded 0) to every day (coded 3).

#### ***Parental perception and concerns about child's weight***

Parental perceptions and concerns about child weight, were measured using the Child Feeding Questionnaire (CFQ) (Birch et al., 2001). To assess perception and concerns about weight, three factors were used: "perception child weight" (PCW) (6 items;  $\alpha = 0.85$ ), "concern about child weight" (CN) (3 items;  $\alpha = 0.88$ ) and "monitoring" (MN) (3 items;  $\alpha = 0.90$ ). Internal consistency (standardized Cronbach's alpha) of factors was measured all values were good and similar with others studies and comparable to other studies (Real et al., 2014).

### ***Socio-economic status (SES) – co-variable***

Socioeconomic status (SES) was established using self-report data on parents' employability status and educational level. This data was combined to create a single variable, ranging from 1-4 using the sum of education levels and employability (0-unemployed; 1-employed) ( $\Sigma$  SES) (van Vliet, Gustafsson, Duchon, & Nelson, 2015). Categories were based on the Portuguese Educational system: 1) 9 years education or less—elementary level was designated as “no secondary”; 2) 10 to 12 years education—secondary level and 3) college/ master's/doctoral degree—higher education level were gathered in one category named as “secondary/tertiary”.

### ***Statistical analyses***

The chi-square test was run for exploratory analysis and descriptive data of categorical variables. Independent sample T tests were used to compare non-categorical variables. Firstly, linear regression was conducted to analyse the single relationship between each predictor and the outcome. Afterwards, multiple linear regression analyses were used to investigate associations between parental and family variables and parental support for children's PA. The level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . Data were analysed using Statistical Package for Social Science for Mac version 24 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). The sample size power required to achieve the purposes of the present study was calculated by statistical power analysis, carried out using G\*Power version 3.1.0 for Mac. For the present study, a priori power calculations indicated that to detect a moderate effect with alpha level at 0.05 and at 80% power a sample size of 104 was needed.

### ***Results***

Demographic characteristics for parents, stratified by gender, family environment and children are presented in Table 1. Fathers were older, ( $p \leq 0.00$ ) had higher prevalence of overweight (66%;  $p \leq 0.00$ ) and had higher risk factors ( $p \leq 0.00$ ) ( $\Sigma$  risk factors) than mothers. A greater percentage of mothers

reported engagement in MVPA ( $p \leq 0.00$ ) compared to fathers and also had a higher educational level ( $p \leq 0.00$ ) than fathers.

Most families reported a higher amount of screen gadgets than sports material at home (Home sports  $4.07 \pm 1.68$ ; Home screen  $5.87 \pm 1.35$ ). On a 7-point scale (0 to 6+), the mean value of  $1.49 \pm 0.78$  represents a modest level of support, showing parents encouraging their children for PA one to two times per week. Intangible support was the most used strategy ( $1.73 \pm 0.93$ ) to promote children to be physically active compared to tangible support.

In this sample, prevalence of overweight/obesity was high in both gender groups, with boys showing higher levels of MVPA ( $63.22 \pm 27.30$ ) than girls ( $49.25 \pm 19.52$ ;  $p < 0.05$ ) (Table 1).

Table 1 - Descriptive statistics for parents, family environment and children by gender

		Parents		
Variables		Total (n)	Father (465) Mean $\pm$ SD n (%)	Mother (482) Mean $\pm$ SD n (%)
				<i>p</i>
Intrapersonal parents' variables	Age		41.12 $\pm$ 7.00	38.89 $\pm$ 6.59
	BMI			
	Normal weight		141 (34.0)	244 (54.5)
	Overweight		210 (50.6)	136 (30.4)
	Obesity		64 (15.4)	68 (15.2)
	Physical Activity (IPAQ)			
	Low PA		158 (37.4)	130 (28.3)
	Moderate PA		135 (32.0)	225 (48.9)
	HEPA (Health-Enhancing Physical Activity)		129 (30.6)	105 (22.8)
	$\Sigma$ Risk Factors		0.87 $\pm$ 0.92	0.73 $\pm$ 0.96
	SES			
	Education level			
	No secondary		331 (74.7)	297 (62.5)
	Secondary/tertiary		112 (25.3)	178 (37.5)
Interpersonal parents' variables	Parents' employability			
	Unemployed		86 (20.2)	188 (40.3)
	Employed		340 (79.8)	278 (59.7)
	$\Sigma$ Parents' employability and Ed. Level ( $\Sigma$ SES)		2.10 $\pm$ 0.74	2.08 $\pm$ 0.92
				0.912 <sup>a)</sup>
	$\Sigma$ Home Sports	488	4.07 $\pm$ 1.68	
	$\Sigma$ Home Screen	488	5.87 $\pm$ 1.35	
	Parental support for PA	477	1.49 $\pm$ 0.78	
	Tangible support	477	1.34 $\pm$ 0.81	
	Intangible Support	477	1.73 $\pm$ 0.93	
	Concern with child weight	480	2.21 $\pm$ 1.28	
	Perception Child weight	483	2.96 $\pm$ 0.38	
	Monitoring	477	3.92 $\pm$ 0.99	
	Discouraging TV viewing	462	2.45 $\pm$ 2.06	
Children's variables		Total (n)	Boys (366) Mean $\pm$ SD n (%)	Girls (330) Mean $\pm$ SD n (%)
	Age	696	8.02 $\pm$ 1.16	8.02 $\pm$ 1.18
	BMI (Cole et al., 2000)			
	Normal weight		193 (58.5)	206 (56.3)
	Overweight		93 (28.2)	94 (25.7)
	Obesity		44 (13.3)	66 (18.0)
	MVPA	194	63.22 $\pm$ 27.30	49.25 $\pm$ 19.52
	Sedentary time	102	500.34 $\pm$ 238.74	589.02 $\pm$ 304.97

<sup>a)</sup> T Test<sup>b)</sup> Chi-squared test

### Parental support

Table 2 presents results about parental support (tangible and intangible types included) for children's PA as a dependent variable.

Model 1 (linear regression analysis) showed that "discouraging TV viewing" ( $\beta = 0.10$ ,  $p \leq 0.00$ ), "perception of child weight" ( $\beta = 0.15$ ,  $p \leq 0.12$ ) and "concern with child weight" ( $\beta = 0.06$ ,  $p \leq 0.05$ ) were positively associated with

parental support ( $R^2=0.09$ ,  $p \leq 0.00$ ). When adjusted for mothers' intrapersonal covariates (model 2) all of these variables became positively associated with parental support factor ( $R^2 =0.14$ ,  $p \leq 0.00$ ). Active mothers were more supportive for children's PA than inactive mothers ( $\beta =0.13$ ,  $p \leq 0.02$ ). Mothers with more risk factors were also more supportive than mothers without risk ( $\beta =0.08$ ,  $p \leq 0.03$ ) (Table 2).

#### *Tangible support*

In model 1, results showed that "Discouraging TV viewing" ( $\beta =0.07$ ,  $p \leq 0.00$ ) and "concern child weight" ( $\beta =0.12$ ,  $p \leq 0.04$ ) were positively associated with the tangible parental support factor ( $R^2 =0.05$ ,  $p \leq 0.00$ ). The model improved when adjusted for mothers' intrapersonal covariates (model 2;  $R^2 =0.10$ ,  $p \leq 0.00$ ). "Discouraging TV viewing" ( $\beta =0.07$ ,  $p \leq 0.00$ ), "perception child weight" ( $\beta =0.12$ ,  $p \leq 0.04$ ), "concern child weight" ( $\beta =0.12$ ,  $p \leq 0.04$ ) and mother's risk factors ( $\beta =0.12$ ,  $p \leq 0.04$ ) were positively associated with the tangible parental support factor.

#### *Intangible support*

For intangible parental support for children's PA (Table 2), model 1, the results showed that "Discouraging TV viewing" ( $\beta =0.14$ ,  $p \leq 0.00$ ), "perception of child weight" ( $\beta =0.22$ ,  $p \leq 0.06$ ), "concern for child weight" ( $\beta =0.09$ ,  $p \leq 0.01$ ), "monitoring" ( $\beta =0.09$ ,  $p \leq 0.05$ ) and "Σ home screen" ( $\beta =0.06$ ,  $p \leq 0.00$ ) were positively associated with the intangible parental support factor ( $R^2 =0.15$ ,  $p \leq 0.00$ ). In the second model, adjusted for mothers' intrapersonal covariates, "perception of child weight" became significantly and positively associated ( $\beta =0.30$ ,  $p \leq 0.01$ ) with intangible parental support ( $R^2 =0.19$ ,  $p \leq 0.00$ ). The associations between Mothers' PA and intangible support was significant ( $\beta =0.14$ ,  $p \leq 0.02$ ). Mothers with higher PA levels used more intangible support as strategy for children's PA encouragement than less active mothers. These mothers were more concerned about their child weight and perceived them as overweight, discouraging for TV viewing, even with more screen gadgets at home.

All models were tested with Fathers' intrapersonal covariates but none of the variables were statistically significant (Model 3) (Table 2).

**Table 2 - Regression models predicting different types of Parental Support for children**

	Family behaviours variables	Parental Support – Model 1		Parental Support – Model 2 <sup>a)</sup>		Parental Support – Model 3 <sup>b)</sup>	
		$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>
Intrapersonal	Discouraging TV viewing	0.10** (0.07; 0.13)		0.10** (0.07; 0.13)		0.11** (0.07; 0.15)	
	Perception child weight	0.15 (-0.04; 0.34)		0.24* (0.04; 0.44)		0.24* (0.02; 0.47)	
	Concern child weight	0.06 (0.00; 0.12)		0.06* (0.00; 0.12)		0.03 (-0.04; 0.10)	
Intrapersonal	Physical activity		0.09**		0.14**		0.11**
	Risk factors			0.13* (0.02; 0.23)		0.02 (-0.09; 0.12)	
	BMI			0.08* (0.01; 0.15)		-0.01 (-0.10; 0.09)	
				-0.01 (-0.02; 0.01)		-0.01 (-0.03; 0.01)	
	Family behaviours variables	Tangible Support – Model 1		Tangible Support – Model 2 <sup>a)</sup>		Tangible Support – Model 3 <sup>b)</sup>	
		$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>
Intrapersonal	Discouraging TV viewing	0.07** (0.04; 0.11)		0.07** (0.03; 0.11)		0.09** (0.04; 0.13)	
	Perception child weight	0.14 (-0.05; 0.32)		0.23* (0.03; 0.43)		0.19 (-0.03; 0.41)	
	Concern child weight	0.12* (0.01; 0.23)		0.13* (0.00; 0.25)		0.12 (-0.03; 0.27)	
Intrapersonal	Physical activity		0.05**		0.10**		0.07*
	Risk factors			0.09 (-0.02; 0.20)		0.00 (-0.11; 0.11)	
	BMI			0.09* (0.01; 0.17)		-0.01 (-0.11; 0.09)	
				-0.01 (-0.03; 0.01)		-0.01 (-0.03; 0.01)	
	Family behaviours variables	Intangible Support – Model 1		Intangible Support – Model 2 <sup>a)</sup>		Intangible Support – Model 3 <sup>b)</sup>	
		$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>	$\beta$ (95%CI)	R <sup>2</sup>
Intrapersonal	Discouraging TV viewing	0.14** (0.10; 0.18)		0.14** (0.10; 0.18)		0.15** (0.10; 0.19)	
	Perception child weight	0.22 (-0.01; 0.44)		0.30* (0.07; 0.54)		0.30* (0.04; 0.57)	
	Concern child weight	0.09* (0.02; 0.16)		0.08* (0.01; 0.15)		0.06 (-0.02; 0.14)	
Intrapersonal	Monitoring	0.09* (0.00; 0.17)	0.15**	0.08 (-0.01; 0.17)	0.19**	0.09 (-0.01; 0.19)	0.16**
	Physical activity			0.14* (0.03; 0.26)		0.04 (-0.07; 0.16)	
	Risk factors			0.06 (-0.03; 0.14)		-0.02 (-0.12; 0.09)	
	BMI			0.01 (-0.01; 0.03)		-0.01 (-0.03; 0.01)	

<sup>a)</sup>adjusted by mother's intrapersonal variables and  $\Sigma$ SES; \* $p \leq 0.05$  and \*\* $p < 0.001$

<sup>b)</sup>adjusted by father's intrapersonal variables and  $\Sigma$ SES; \* $p \leq 0.05$  and \*\* $p < 0.001$

Linear regression results revealed that intangible parental support, “ΣHscreen”, “perception parent weight”, were associated with children MVPA, however tangible parental support was not associated (Table 3). When significant variables were included in the model, adjusted for child gender and BMI (Model1), intangible parental support was positively associated with children's MVPA levels ( $\beta = 5.29$ ,  $p \leq 0.03$ ). In the same model, boys and children with normal weight demonstrated greater time spent in MVPA.

Table 3 - Regression models predicting children MVPA

Family behaviours variables		Children MVPA		Children MVPA – Model 1 <sup>a)</sup>	
		$\beta$ (95%CI)	$R^2$	$\beta$ (95%CI)	$R^2$
Parents	Intangible Parental Support	5.39* (0.16; 10.63)	0.04	5.29* (0.46; 10.13)	
	Tangible Parental Support	4.37 (-1.20; 9.94)	0.02		
	Σ HScreen	-3.75* (-7.27; -0.23)	0.04	-2.70 (-6.32; 0.92)	
	Perception child weight	-10.40* (-20.08; -0.71)	0.04	-8.84 (-18.17; 0.49)	0.28**
Children	Child Gender			10.13* (1.61; 18.66)	
	Child BMI			-1.26* (-2.35; -0.17)	

<sup>a)</sup>adjusted by children's Gender, BMI and ΣSES; \* $p \leq 0.05$  and \*\* $p < 0.001$

Our results demonstrated an intricate structure of associations between different variables that determined parental support and consequently children's PA. To clarify the main results, a logical framework was developed and presented in figure 1.



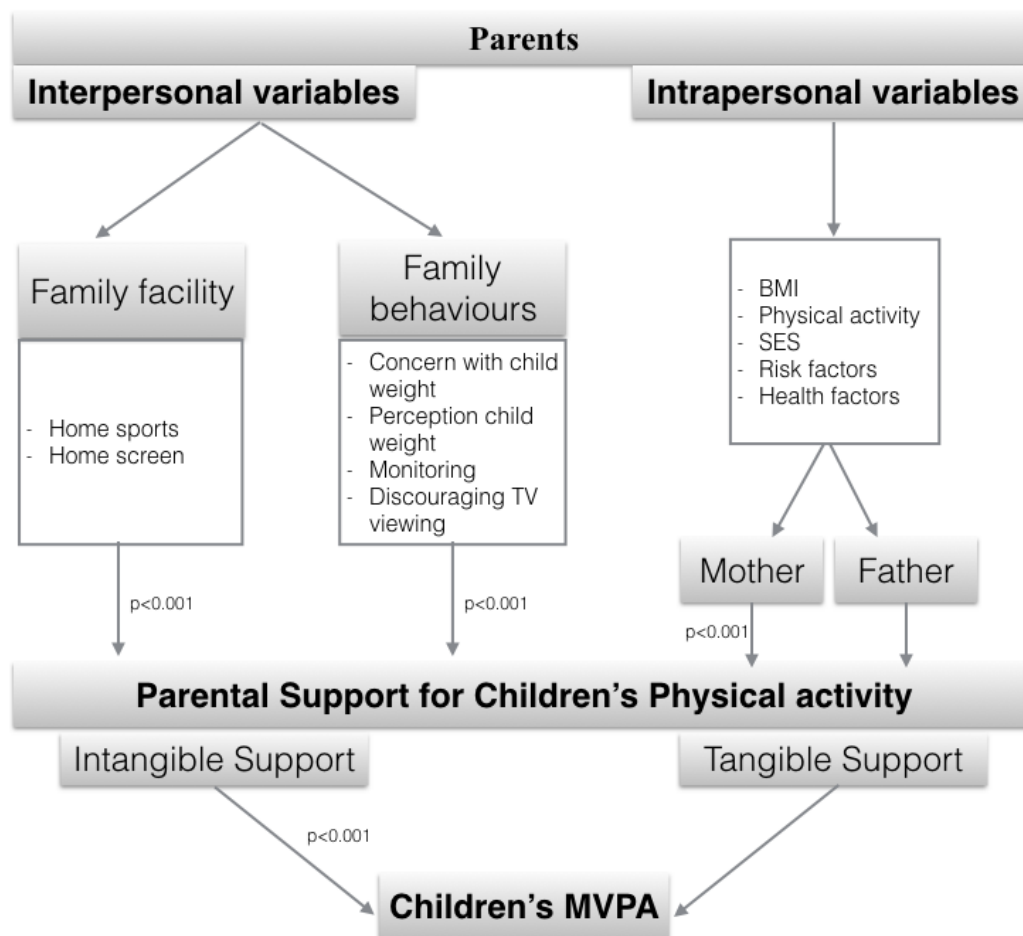


Figure 1 - Logical framework for variables' relationships

## Discussion

This is the first study to examine how intangible and tangible parental support are associated with children's PA, and the extent to which these differences depend on parental gender. The main results showed that, regardless of types (tangible and intangible), mothers inter and intrapersonal characteristics are predictors of parental support for children's PA. However, for fathers, none of intrapersonal variable was significantly associated with parental support for children's PA.

The results presented here with a sample of Portuguese families, are in agreement with other research showing that family behaviours are associated with children's PA, through parental support (Dowda et al., 2011; Jago et al., 2015; Loprinzi & Trost, 2010; Seabra et al., 2013). In addition, studies looking at

parental gender differences have particularly highlighted the mother's role (Kirby et al., 2011) and maternal support may influence children's PA (Forthofer et al., 2016). Usually, mothers are those who provide the primary support for children. They are also more likely, than fathers, to return self-report questionnaires. Likewise, in our study 85% of caregivers were mothers, which can characterize family constellation as a matriarchal type. This may limit father's effective support knowledge (Beets et al., 2010; Kirby et al., 2011). However, results of other study did not reveal significant gender differences in parental support, suggesting that boys and girls received a similar amount of support from their parents. Additionally, was demonstrated that parents can also enhance the MVPA of their children using different methods based on gender (Lijuan et al., 2017). This is an important topic as it suggests that maternal influences might override the support that a father can provide, at least in children aged 5-11 years old.

Our results suggest that there is an intention of parents to reduce screen time, probably related to concerns with children's PA. Parents who are aware that they should discourage their children to watch TV are also committed to encourage them to be engaged in more PA. Jago et al. (2015) obtained similar results recognizing the importance of awareness of parental control for reducing TV viewing time.

Regarding types of parental support, model 1 shows that parents are more supportive, using both intangible and tangible type, when they are concerned with their children's weight and use more intangible support when they are monitoring. Our results are in agreement with Robinson & Sutin (2017) study where, parents who were more concerned about child weight were more likely to support them to be active.

After adjusting for mothers' intrapersonal variables (model 2), parental perception about child's weight turned into a significant positive association. Mothers, who perceived that their children were overweight, were more supportive for PA. These results were confirmed for the two different types: tangible and intangible parental support. Mothers may be aware of the risk of

low PA levels associated with their child's overweight and its negative impact on a healthy lifestyle. A study carried out by Brunet et al. (2014) concluded that children with overweight were more supported by mothers. Conflicting results were reported in other study (Zhao et al., 2013), where parents who had more accurate perception about child's overweight, were less sensitive to promote child's PA. Parents still need formation and professional support to help them to be aware of the true weight status of their children and potential adverse outcomes that can be caused by the problems of being overweight.

Therefore, parents' belief that encouraging child's PA based on their own lifestyles, can promote children PA (Leung et al., 2017). In our study, mothers with higher PA levels encouraged more their children to engage in PA, independently of their own weight. This finding is in agreement with prior studies showing that parental PA levels are positively associated with parental support for children's PA (Dowda et al., 2011; Loprinzi & Trost, 2010; Trost et al., 2003). Additionally, active mothers used intangible support as a strategy for children's PA promotion. This may be because they recognize PA health benefits and consequently tend to influence their children for active behaviours, one characteristic of intangible support (King et al., 2008). This seems to be a beneficial strategy, since in our study only intangible support was favourably associated with higher children's PA levels. Previous studies, showed that encouragement for children healthy behaviours, including intangible parental support, was positively associated with children PA (Brunet et al., 2014; Pyper et al., 2016).

The use of self-report data from parents must be acknowledged as a methodological limitation of the present study. All validated questionnaires used in the present study presented good internal consistency, except for Parents' risk factors. However, there is a theoretical and practical basis for its inclusion and potential influence on children's PA. The accuracy of parental recall of their own blood pressure status (e.g., normotensive vs. hypertensive), for example, is clearly not as accurate as having blood pressure directly measured for each parent. However similar methodology was previously used in other study

(Barton et al., 2014). Direct measurements were, not possible in the current study due to feasibility, logistics and time constraints. The main strength of this study was the inclusion of both parents in a Portuguese sample. To the best of our knowledge, no study to date has used fathers and mothers separately in addition to analysing different types of parental support. Both points are important in understanding how, and in what ways, parents contribute to children's PA.

### **Conclusions**

This study suggests that mother's intrapersonal characteristics are more important predictors of parental support for children's PA comparing to fathers. Interpersonal characteristics of both parents also proved to be good predictors of parental support. Although this might suggest that the role of the mother in influencing children's PA, whether by tangible or intangible support, should be emphasised by public health professionals. There is also an argument that interventions and support structures enable fathers are needed to effectively influence children's PA.

### **Acknowledgements**

We would like to acknowledge all CIAFEL group leaders who assisted us implementing the study. Finally, to all participating families, which made this study possible. This work was supported by the FCT under Grant (SFRH/BD/101410/2014 and UID/DTP/00617/2013).

### **References**

- Barr-Anderson, D. J., Robinson-O'Brien, R., Haines, J., Hannan, P., & Neumark-Sztainer, D. (2010). Parental report versus child perception of familial support: Which is more associated with child physical activity and television use? *Journal of Physical Activity & Health*, 7(3), 364-368.
- Barton, W. N., Chin-Yu, C., Xingquan, L., Schultz, A. B., & Abrahamsson, H. (2014). The Association of Self-Reported Employee Physical Activity

- With Metabolic Syndrome, Health Care Costs, Absenteeism, and Presenteeism. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 56(9), 919-926.
- Beets, M. W., Cardinal, B. J., & Alderman, B. L. (2010). Parental Social Support and the Physical Activity-Related Behaviors of Youth: A Review. *Health Education & Behavior*, 37(5), 621-644.
- Birch, L. L., Ficher, J. O., Grimm-Thomas, K., Markey, C. N., Sawyer, R., & Johnson, S. L. (2001). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite*, 36, 201-210.
- Brunet, J., Sabiston, C. M., O'Loughlin, J., Mathieu, M.-E., Tremblay, A., Barnett, T. A., & Lambert, M. (2014). Perceived Parental Social Support and Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Children at Risk of Obesity. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 85(2), 198-207.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Dowda, M., Pfeiffer, K. A., Brown, W. H., Mitchell, J. A., Byun, W., & Pate, R. R. (2011). Parental and environmental correlates of physical activity of children attending preschool. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 165(10), 939-944.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Forthofer, M., Dowda, M., McIver, K., Pate, R., & Barr-Anderson, D. (2016). Associations Between Maternal Support and Physical Activity Among 5th Grade Students. *Maternal & Child Health Journal*, 20(3), 720-729.
- Jago, R., Wood, L., Zahra, J., Thompson, J. L., & Sebire, S. J. (2015). Parental control, nurturance, self-efficacy, and screen viewing among 5- to 6-year-

- old children: a cross-sectional mediation analysis to inform potential behavior change strategies. *Child Obes*, 11(2), 139-147.
- King, K. A., Tergerson, J. L., & Wilson, B. R. (2008). Effect of Social Support on Adolescents' Perceptions of and Engagement in Physical Activity. *Journal of Physical Activity & Health*, 5(3), 374-384.
- Kirby, J., Levin, K. A., & Inchley, J. (2011). Parental and Peer Influences on Physical Activity Among Scottish Adolescents: A Longitudinal Study. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(6), 785-793.
- Leung, K.-M., Chung, P.-K., & Kim, S. (2017). Parental support of children's physical activity in Hong Kong. *European Physical Education Review*, 23(2), 141-156.
- Lijuan, W., Jancui, S., & Suzhe, Z. (2017). Parental influence on the physical activity of Chinese children: Do gender differences occur? *European Physical Education Review*, 23(1), 110-126.
- Loprinzi, P. D., & Trost, S. G. (2010). Parental influences on physical activity behavior in preschool children. *Preventive Medicine*, 50(3), 129-133.
- Prochaska, J. J., Rodgers, M. W., & Sallis, J. F. (2002). Association of parent and peer support with adolescent physical activity. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 73(2), 206-210.
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2016). The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16, 1-15.
- Real, H., Oliveira, A., Severo, M., Moreira, P., & Lopes, C. (2014). Combination and adaptation of two tools to assess parental feeding practices in pre-school children. *Eating Behaviors*, 15(3), 383-387 385p.
- Robinson, E., & Sutin, A. R. (2017). Parents' Perceptions of Their Children as Overweight and Children's Weight Concerns and Weight Gain. *Psychol Sci*, 956797616682027.
- Sallis, J. F., Taylor, W. C., Dowda, M., Freedson, P. S., & Pate, R. R. (2002). Correlates of vigorous physical activity for children in grades 1 through

- 12: comparing parent-reported and objectively measured physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 30-44 15p.
- Seabra, A. C., Maia, J., Seabra, A. F., Welk, G., Brustad, R., & Fonseca, A. M. (2013). Evaluating the youth physical activity promotion model among Portuguese elementary schoolchildren. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(8), 1159-1165.
- Shannon, C. S. (2014). Facilitating Physically Active Leisure for Children Who Are Overweight. *Journal of Leisure Research*, 46(4), 395-418.
- Stommel, M., & Schoenborn, C. A. (2009). Accuracy and usefulness of BMI measures based on self-reported weight and height: findings from the NHANES & NHIS 2001-2006. *BMC Public Health*, 9, 421-421.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. (2011). Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S. G., Sallis, J. F., Pate, R. R., Freedson, P. S., Taylor, W. C., & Dowda, M. (2003). Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *Am J Prev Med*, 25(4), 277-282.
- Williams, S. L., & Mummery, W. K. (2011). Links between adolescent physical activity, body mass index, and adolescent and parent characteristics. *Health Education & Behavior*, 38(5), 510-520.
- Wing, E. K., Bélanger, M., & Brunet, J. (2016). Linking Parental Influences and Youth Participation in Physical Activity In- and Out-of-school: The Mediating Role of Self-efficacy and Enjoyment. *American Journal Of Health Behavior*, 40(1), 31-37.
- World Health Organization. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)– Short and Long Forms. Consult. January 2016, disponível em [http://www.ipaq.ki.se/downloads/IPAQ\\_LS\\_Scoring\\_Protocols\\_Nov05.pdf](http://www.ipaq.ki.se/downloads/IPAQ_LS_Scoring_Protocols_Nov05.pdf)

- Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children: A Systematic Review. *Journal of Obesity*, 2015, 1-23.
- Zecevic, C. A., Tremblay, L., Lovsin, T., & Michel, L. (2010). Parental Influence on Young Children's Physical Activity. *International Journal of Pediatrics*, 1-9.
- Zhao, J., Gao, Z., & Settles, B. H. (2013). Determinants of parental perception and support on youth physical activity. *Family & Community Health: The Journal of Health Promotion & Maintenance*, 36(1), 77-88.



## **II. Associations of Tangible and Intangible Parental Support on Physical Activity and Sedentary Time, Throughout the Week: a Cross-Sectional Study in Overweight Children.**

Maria João Lagoa, MSc<sup>a,b</sup>, Gustavo Silva, PhD<sup>c</sup>, Michael Duncan, PhD<sup>d</sup>, Jorge Mota, PhD<sup>a</sup>, Luísa Aires, PhD<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure (CIAFEL) Faculty of Sports – University of Porto. Rua Dr. Plácido Costa, 91, 4200-450 Porto Portugal.

<sup>b</sup> University Institute of Maia (ISMAI). Avenida Carlos de Oliveira Campos, 4475-690 Castelo da Maia Portugal.

<sup>c</sup> Research Centre in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD) - University Institute of Maia. Avenida Carlos de Oliveira Campos, 4475-690 Castelo da Maia Portugal.

<sup>d</sup> School of Life Sciences, Coventry University. Priory Street, Coventry CV1 5FB, UK.

## **Abstract**

**Background:** Literature has shown some positive associations between parental encouragement/support and children's Physical Activity (PA) levels. However, there are still some inconsistencies when different types of parental support are analysed. The aim of this study was to analyse intangible and tangible parental support associations on children's PA levels and ST throughout the week and analyse parental perception child weight (PCW) and children's Body Mass Index (BMI) as moderators.

**Methods:** The sample consisted of 147 Portuguese children and respective parents, 75% of children were overweight/obese (NW/OB). Children's anthropometry and PA levels were objectively measured, while parental support and PCW was self-reported. Parental intangible and tangible support was measured using five questions adapted from a family support scale.

**Results:** The results showed that intangible parental emerged with significant favourable association with MVPA and ST during weekdays. Tangible parental support was positively associated with MVPA during weekday, and inversely with LPA during weekend. However, PCW and children's BMI moderate these associations.

**Conclusion:** Intangible and tangible support can contribute to increase children's MVPA and intangible support can decrease children's sedentary time, so should be considered as a good strategy in the prevention of overweight and obesity. Although, these associations depend of parental PCW and children's BMI.

**Keywords:** Parental Support; Parental perception child weight; Physical Activity; Sedentary Time; Obesity.

## **Introduction**

Insufficient PA and high ST are considered critical contributors to childhood overweight/obesity (van Stralen et al., 2012). When considering the role of PA in promoting active lifestyles, it is clear that a multilevel approach is needed (Solmon, 2015). A socio-ecological model for PA (Sallis et al., 2006) provides a useful reference to promote children's PA levels, both inside and outside the school community and throughout their life (Martins et al., 2017; Solmon, 2015). According to the ecological model, among other multi-factors, parental support appears to be relevant in helping children to adopt an healthy lifestyle (Sallis et al., 2006), providing guidance on sedentary behaviours or screen-time and PA or active play (World Health Organization, 2016). Accordingly, some authors have suggested a moderate to strong association of the linkage between parental encouragement/support and children's PA levels (Xu et al., 2015). However, the studies relating children's PA and several aspects of parental support including perception and encouragement for healthy behaviours remain equivocal (King et al., 2008). Of the many facets of parental support, such as frequency, duration and consistency, types still are less studied. Most studies include parental support as one discrete variable and do not identify types effects separately. Thus, it makes difficult to identify the specific effects of parental support (Xin et al., 2015). Given these limitations, it is important to acknowledge the different types of parental support (intangible and tangible) and to relate them to child health behaviors, including PA and ST (Pyper et al., 2016). Indeed, parents can have differential influences on their child's PA behaviour by providing tangible support (e.g. enabling access to facilities and equipment, transporting to the activity, being directly involved or assisting or supervising activity) or intangible support (e.g. encouraging in a verbal or nonverbal way, praising and advising, a view to promoting a healthy lifestyle) (Beets et al., 2010; Brunet et al., 2014). However, the information relating to whether intangible and tangible parental support has a different impact on children's PA behaviour is scarce and additional research on this topic is needed (Xin et al., 2015). Such information will help guide how

practitioners/teachers/community workers can more effectively intervene in different groups of children to result in health benefit for important health-related variables such as weight status (Brunet et al., 2014). Family involvement has been specifically demonstrated to be an important factor in the prevention and effective management of childhood obesity (Arlinghaus & Johnston, 2017). In addition, children whose parents perceive that they are overweight are more likely than their peers to be active (Robinson & Sutin, 2017). Despite this, consideration of the weight status of children is generally lacking in studies investigating the relationship between parental support and children's PA. Consequently, additional research examining this issue is needed (King et al., 2008). In addition, observational studies have shown that daily PA patterns are different through the week. Usually children are engaged in more active behaviours on weekdays compared to weekends (McMurray et al., 2016). So it is important to find strategies to increase parent's awareness of the children's programs and teach skills, to plan and implement family activities to increase physical activity at home (Trost et al., 2009).

Given the extant literature in the area, it is reasonable to hypothesize that: 1) parental support might influence children's PA according to the day of the week and the different types; 2) influence between types of parental support and children's PA can be moderate by children body mass index (BMI) and by parental perception of child weight (PCW).

Thus, the aim of this study was to analyse intangible and tangible parental support associations on children's PA levels and ST on weekdays and weekend days and analyse children's BMI and PCW as moderators.

## **Methods**

### ***Study design and Methods***

This cross-sectional data was collected from 4 elementary schools located in a suburban city of Porto District, Portugal, from September 2012 to June 2013, and represents the baseline of a longitudinal study included in the "ACORDA Project" (e.g. Obese Children and Adolescent engaged in PA and

Diet Program). Furthermore, this is a study based on a school-based intervention and details of the ACORDA previous years intervention procedures are published elsewhere (Aires et al., 2016). Parental informed consent, child acceptance and ethics approval from the Faculty of Sport, University of Porto (CEFADE 03.2014) were considered.

The minimum sample size power for linear regression was calculated by statistical power analysis, using G\*Power version 3.1.0 for Mac. For the present study, a priori power calculations indicated that to detect a medium effect size ( $f^2 = 0.15$ ) with alpha level at 0.05 and at 80% power, a sample size of 55 was needed.

### ***Sample group***

Only those children that provided valid accelerometer data according to criteria mentioned below were included in the analysis. A total of 255 children were recruited for the study. However, 77 children did not put the accelerometers because they were absent from school and 31 children did not meet the criteria for a valid accelerometer. Therefore, the sample consisted of 147 children, aged range 5 to 11 years old ( $M_{\text{age}} = 8.69 \pm 1.59$  years); 42.2% were boys, 37.4% were overweight and 37.4% obese. Fathers ( $n=147$ ) ( $M_{\text{age}} = 43.70 \pm 7.14$  years) 74.7% did not complete secondary education 25.3% were unemployed, and 76.9% were overweight/obese while mothers ( $n=147$ ) ( $M_{\text{age}} = 40.67 \pm 6.47$  years) 60.4% had no secondary education, 39.2% were unemployed, and 49.0% were overweight/obese.

## **Measures**

### ***Anthropometry***

Height (to the nearest 0.5cm) and body mass (to the nearest 0.5kg) were measured, with participants barefoot wearing shorts and t-shirts only, using a portable stadiometer (SECA 214) and weighing scales (Tanita MC180 MA). BMI was calculated as  $\text{kg/m}^2$  and Cole (2000) cut points were used to categorize in normal weight (NW), overweight (OW) and obesity (OB). The last two

categories were included in a single category (OW/OB). Because this is a baseline data from a school-based intervention program for the prevention of childhood obesity, it is suitable to analyse and describe individuals at risk of obesity with those who are not. Consequently, the descriptive analyses were made according to two groups: Normal weight and overweight/obese.

### ***Physical Activity Levels and Sedentary Time***

Children's PA levels were measured by accelerometer (ActiGraph GTX3) worn over 7 days and using established cut points (Evanson et al., 2008; Trost et al., 2011) for the determination of different intensities: sedentary  $\leq 100$ , light  $>100$ , moderate  $\geq 2296$  and vigorous  $\geq 4012$  counts/min. MVPA was the sum of moderate and vigorous PA minutes. For data to be considered valid the following exclusion criteria were employed: 60 minutes of zeros followed by assuming the monitor is not used (Troiano et al., 2008) and less than 600 minutes/day of valid recording. Children also completed a diary to identify the reasons of non-wear time. The mean time spent in MVPA, light PA (LPA) and sedentary time (ST) was calculated over all valid days (according for weekdays and weekend days) for each child, representing mean daily MVPA, LPA and ST.

### ***Parental support for children's PA***

Parental support was measured using five questions adapted from a family support scale, which has shown good internal consistency and validity with self-reported PA (Sallis et al., 2002; Taylor et al., 2002). In our sample, the internal consistency (standardized Cronbach's alpha) showed good results, (5 items;  $\alpha = 0.84$ ) (Trost et al., 2003; Zecevic et al., 2010). Parents reported the weekly frequency of 1) "How many times in the last week have you encouraged your child to participate in sports and PA", 2) "How many times in the last week you did PA or play sports with child", 3) "How many times in the last week have you provided transport for your child to do PA or sport," 4) "How many times in the last week have you watched your child being physically active or play sport,"

and 5)“How many times in the last week have you talked about the benefits of doing PA or sport”.

Questions 2, 3 and 4 were used to create a tangible support score (3 items;  $\alpha = 0.76$ ) and questions 1 and 5 an intangible support score (2 items;  $\alpha = 0.66$ ). This division was suggested by Beets et al. (2010) and was used in recent studies that also presented acceptable reliability scores (Brunet et al., 2014; Wing et al., 2016). Each question was rated on scale ranging from not at all (coded 0) to every day (coded 3). Total scores were calculated across questions in all factors and averaged to provide a total score reflecting parental support for PA.

### ***Parental perception about child weight***

Parental perceptions about child weight, were measured using the Child Feeding Questionnaire (CFQ) (Birch et al., 2001). For assess perception, was used “perception child weight” factor (PCW). The factor, consisting of 5 items assessing parents’ perceptions of their child’s weight status history (5 items;  $\alpha = 0.85$ ). Internal consistency (standardized Cronbach’s alpha) of factors was measured all values were good and similar and comparable to other studies (Nowicka et al., 2014; Real et al., 2014). The response options for this factor are: 1 = markedly underweight, 2 = underweight, 3 = normal, 4 = overweight, 5 = markedly overweight. For descriptive analyses this factor was dichotomized: values more than 3 were included in a category “perception child overweight/obese weight” (PCOW); values less or equal a 3 were included in a category “perception child normal weight” (PCNW).

### **Statistical analyses**

Normality and descriptive statistics for each variable stratified by BMI and PCW were examined. Independent-sample t tests compared levels of different PA intensities stratified by weekdays and weekends ( $MVPA_{(week)}$ ,  $LPA_{(week)}$  and  $ST_{(week)}$ ;  $MVPA_{(weekend)}$ ,  $LPA_{(weekend)}$  and  $ST_{(weekend)}$ ) between BMI and PCW categories. Then, within each group (NW, OW/OB and PCNW, PCOW), a paired sample t test was run to compare children’s MVPA, LPA and ST between

weekday and weekend. In each comparison was calculated the effect sizes (Cohen's  $d$ ).

To answer the first hypothesis of this study, a linear regression analysis was run for each dependent variable to identify the associations between types of parental support and children's PA levels. These analyses were adjusted for children's age and gender. Other variables (i.e. parental education, Socio economic status) were not correlated in our study sample.

Given the second hypothesis that the association between types of parental support and children's PA levels may differ between BMI status and PCW categories, preliminary analyses examining interactions between types of parental support and BMI and PCW variables were conducted for the different children's PA outcome measures.

The level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . Data were analysed using Statistical Package for Social Science for Mac version 24 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## **Results**

### ***Descriptive characteristics***

Figure 1 shows the comparisons between children's PA levels as MVPA (figure 1a), LPA (figure 1b) and ST (figure 1c) stratified by weekday/weekend and by children's BMI categories.

NW children spent significantly more time in MVPA than OW/OB children during weekdays ( $t=2.39$ ,  $p<0.05$ ,  $d=0.43$ ) and they were more active than OW/OB children during weekend ( $t=2.47$ ,  $p<0.05$ ,  $d=0.44$ ) (figure 1a). No significant differences were found in LPA and ST by children's BMI status (figure 1b,c). Children were significantly more active during weekdays than weekend regardless the category of BMI status (MVPA:  $t_{NW} = 3.81$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.75$ ;  $t_{OW/OB} = 10.60$ ,  $p<0.00$ ,  $d=1.00$ ; LPA:  $t_{OW/OB} = 2.66$ ,  $p<0.05$ ,  $d=0.23$ ) (figure 1a,b). Children were less sedentary during weekdays than weekend regardless the category of BMI status, (ST:  $t_{NW}=-3.16$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.15$ ;  $t_{OW/OB} = -8.04$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.73$ ) (figure 1c).



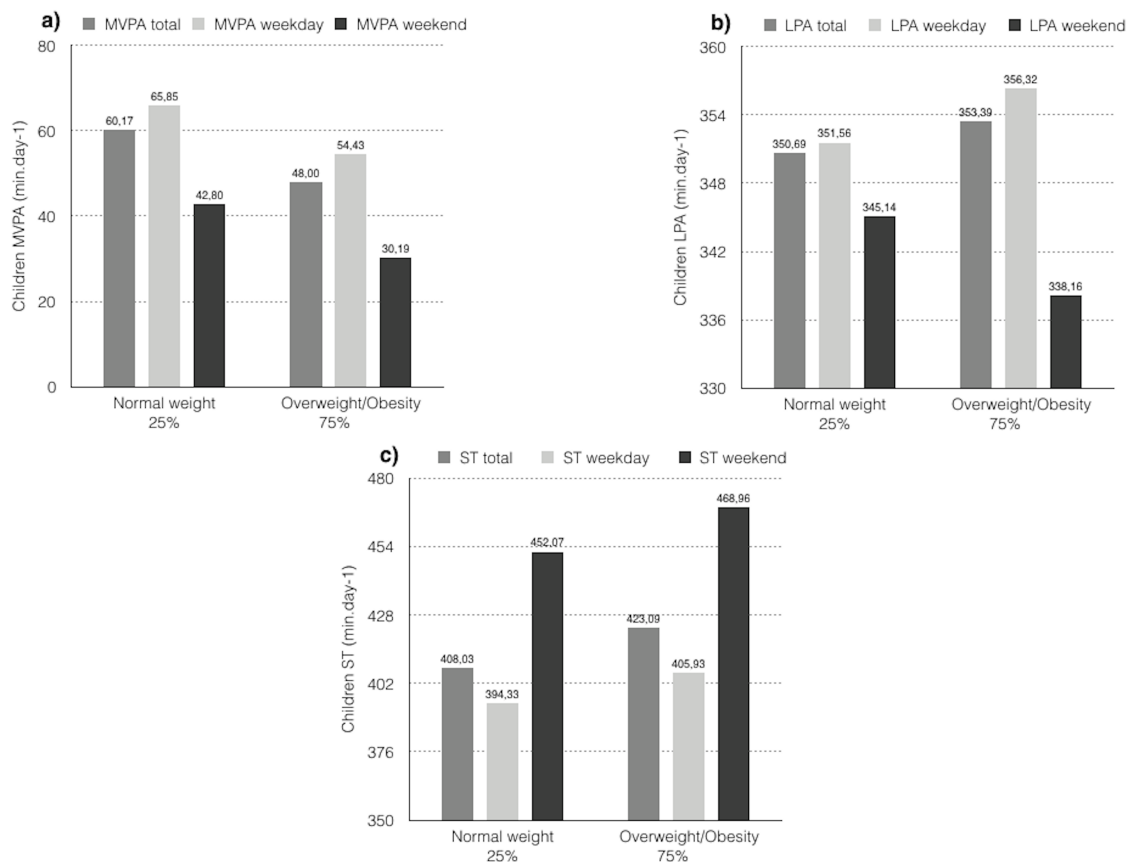


Figure 1 - a) Children's Moderate Vigorous PA (MVPA) on weekday/weekend by BMI categorizes by Cole et al. 2000. b) Children's Light PA (LPA) on weekday/weekend by BMI categorizes by Cole et al. 2000. c) Children's Sedentary Time (ST) on weekday/weekend by BMI categorizes by Cole et al. 2000. (%) percentages of children included in group.

There was a positive association between the parental PCW and children BMI ( $\beta=5.31$ ,  $p<0.00$ ; model:  $F_{(1.14)}=33.57$ ,  $p<0.00$  results no reported in table), so in our sample, parents had good perception when children were overweight or obese. In this way, it is important to verify the PA variable according to PCW. Figure 2 shows the comparisons between children's PA levels as MVPA (figure 1a), LPA (figure 1b) and ST (figure 1c) stratified by weekday and weekend and by PCW categories (parents' perception).

Children spent less time in MVPA, LPA and ST when parents' perception that child was overweight and obese. However, no significant differences were found by children's PCW categories (figure 2a, b, c). Children were significantly more active during weekdays than weekend regardless the category of PCW (MVPA:  $t_{PCNW} = 6.28$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.82$ ;  $t_{PCOW} = 8.53$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.97$ ; LPA:  $t_{PCOW} = 6.28$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.82$ ;  $t_{PCNW} = 8.53$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.97$ ; ST:  $t_{PCOW} = 6.28$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.82$ ;  $t_{PCNW} = 8.53$ ,  $p<0.00$ ,  $d=0.97$ ).

= 2.43,  $p < 0.05$ ,  $d = 0.23$ ) (figure 2a,b). Children were less sedentary during weekdays than weekend regardless the category of PCW, (ST:  $t_{PCNW} = -4.71$ ,  $p < 0.00$ ,  $d = 0.62$ ;  $t_{PCOW} = -7.19$ ,  $p < 0.00$ ,  $d = 0.79$ ) (figure 2c).

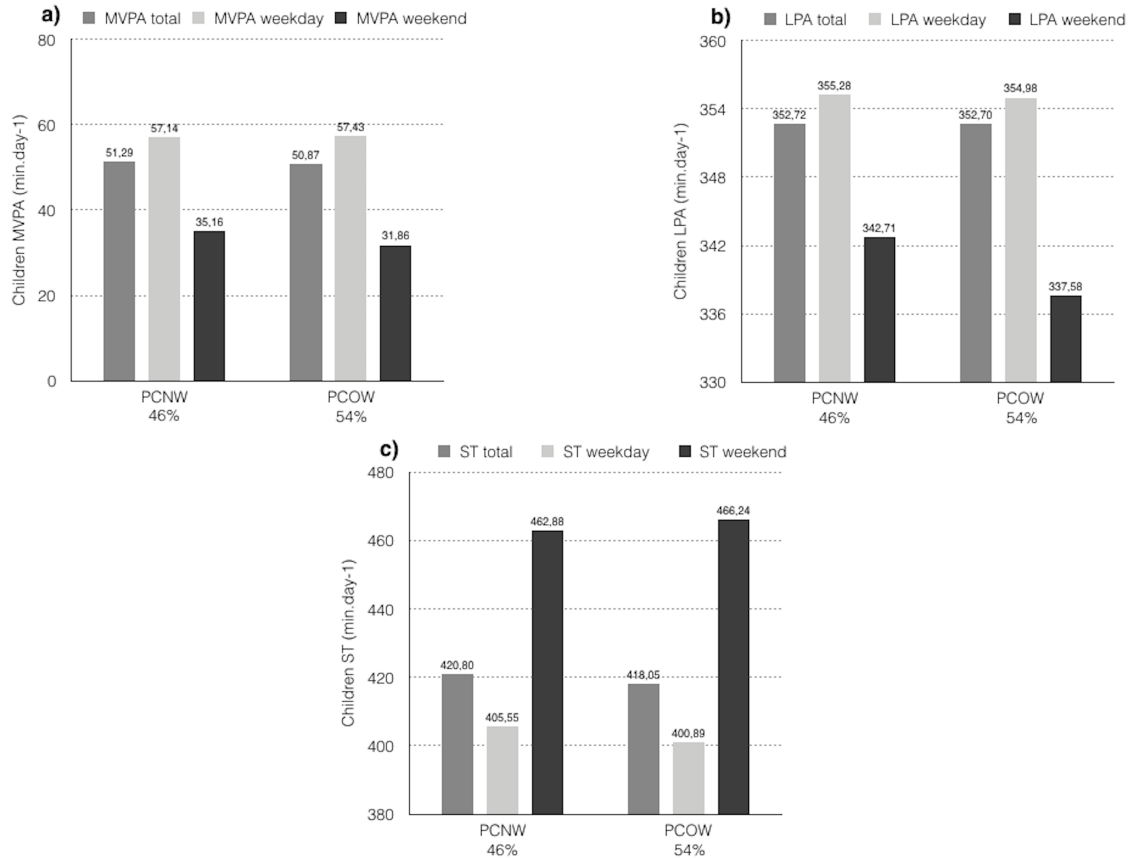


Figure 2 - a) Children's Moderate Vigorous PA (MVPA) on weekday/weekend by Perception Child Normal Weight (PCNW) and Perception Child Overweight/Obesity (PCOW). b) Children's Light PA (LPA) on weekday/weekend by Perception Child Normal Weight (PCNW) and Perception Child Overweight/Obesity (PCOW). c) Children's Sedentary Time (ST) on weekday/weekend by Perception Child Normal Weight (PCNW) and Perception Child Overweight/Obesity (PCOW).  
(%) percentages of children included in group

### ***Associations between types of parental support and children PA levels by weekdays.***

The results of linear regression analyses adjusted for children's age and gender are shown in Table 1. Parental support factor was only positively associated with children MVPA during weekdays ( $\beta = 7.68$ ,  $p < 0.05$ ; model:  $F_{(3.14)} = 8.16$ ,  $p < 0.00$ ). When associations were analysed by types of parental support, the results showed that intangible support was positively associated with  $MVPA_{(week)}$  ( $\beta = 6.18$ ,  $p < 0.05$ ; model:  $F_{(3.14)} = 7.12$ ,  $p < 0.00$ ) and negatively associated with  $ST_{(week)}$  ( $\beta = -24.02$ ,  $p < 0.05$ ; model:  $F_{(3.14)} = 3.52$ ,  $p < 0.05$ ). While

tangible parental support was positively associated with MVPA<sub>(week)</sub> ( $\beta=6.14$ ,  $p<0.05$ ; model  $F_{(3.14)}=7.23$ ,  $p<0.00$ ). However, tangible support was negatively associated with LPA<sub>(weekend)</sub> ( $\beta=-24.07$ ,  $p<0.05$ ; model:  $F_{(3.14)}=2.47$ ,  $p>0.05$ ) (table 1).

Table 1 - Linear regression between types of parental support and children PA levels by weekdays

Parental Support	Children Physical Activity	
	Week	Weekend
	$\beta$ (95%CI) <sup>a)</sup>	$\beta$ (95%CI) <sup>a)</sup>
<b>Outcome - MVPA</b>		
<b>Parental support total</b>	<b>7.68* (1.56; 13.80)</b>	2.73 (-4.15; 9.62)
<b>Intangible</b>	<b>6.18* (0.78; 11.55)</b>	2.96 (-3.14; 9.06)
<b>Tangible</b>	<b>6.14* (0.56; 11.72)</b>	1.69 (-4.57; 7.94)
<b>Outcome - LPA</b>		
<b>Parental support total</b>	1.38 (-16.65; 19.40)	-19.28 (-41.07; 2.50)
<b>Intangible</b>	12.74 (-3.12; 28.60)	-3.36 (-22.89; 16.17)
<b>Tangible</b>	-0.25 (-0.94; 0.45)	<b>-24.07* (-43.65; -4.49)</b>
<b>Outcome - ST</b>		
<b>Parental support total</b>	-10.96 (-30.74; 8.81)	-8.23 (-8.37; 8.81)
<b>Intangible</b>	<b>-24.02* (-41.19; -6.85)</b>	1.62 (-20.34; 23.57)
<b>Tangible</b>	1.69 (1.33; 14.71)	21.11 (-1.07; 43.30)

BMI, body mass index; PCW, perception child weight; MVPA, moderate vigorous physical activity; LPA, light physical activity; ST, sedentary time.

a) Linear regression in week and weekend groups, adjusted by children gender and age;

\* $p\leq 0.05$  and \*\* $p<0.001$

### ***Interactions of children's BMI and parental PCW in relation to associations of types of parental support and children's PA levels by weekdays.***

An overview of the bivariate interaction of children's BMI – parental PCW variables and types of parental support in relation to children's PA levels are given in Table 2. Interactions were presented only in significant associations demonstrated on previous point.

A interaction effect of PCW was found in the relation positive association between intangible parental support and children MVPA<sub>(week)</sub> ( $\beta=1.90$ ,  $p<0.05$ ; model  $F_{(3.14)}=7.93$ ,  $p<0.00$ ). Positive interaction of PCW was found in relation positive association between tangible parental support and children MVPA<sub>(week)</sub>

( $\beta=1.79$ ,  $p<0.05$ ; model  $F_{(3.14)}=7.59$ ,  $p<0.00$ ) (table 2). A moderating effect of PCW and BMI was found in the negative association between intangible parental support and children ST<sub>(week)</sub> ( $\beta_{(intangible*PCW)}=-7.20$ ,  $p<0.05$ ; model  $F_{(3.14)}=3.65$ ,  $p<0.00$ ;  $\beta_{(intangible*BMI)}=-0.83$ ,  $p<0.05$ ; model  $F_{(3.14)}=2.69$ ,  $p<0.05$ ) (table 2).

Table 2 - Linear regression between interactions variables and children MVPA, children ST during weekdays

Parental Support	Children Physical Activity - week
	$\beta$ (95%CI) <sup>a)</sup>
	Outcome - MVPA
Intangible*BMI	0.15 (-0.08; 0.38)
Intangible*PCW	<b>1.90* (0.31; 3.50)</b>
Tangible*BMI	0.20 (-0.04; 0.44)
Tangible*PCW	<b>1.79* (0.15; 3.43)</b>
	Outcome - ST
Intangible*BMI	<b>-0.83* (-1.57; -0.11)</b>
Intangible*PCW	<b>-7.20* (-12.22; -20.17)</b>

BMI, body mass index; PCW, perception child weight; MVPA, moderate vigorous physical activity; LPA, light physical activity; ST, sedentary time.

a) Linear regression in week and weekend groups, adjusted by children gender and age; \* $p\leq0.05$  and \*\* $p<0.001$

## Discussion

This study examined parental support for PA and whether type of parental support (intangible vs. tangible) was associated with children's PA and ST throughout the week. We also examined whether child BMI and PCW moderated this effect. Parental support has been acknowledged as an important strategy to promote MVPA levels and reduce ST in preventing obesity in children and several studies have shown positive associations between overall parental support and children's MVPA (Kader et al., 2015; Zecevic et al., 2010). Such studies fail to account for differences in the type of parental support provided (Rebold et al., 2015; Xin et al., 2015). The current study is unique in addressing this issue and, as a result, provides novel data on this topic in Portuguese children. In response to the first hypothesis of the study, intangible support was positively associated with children MVPA and negatively

associated with ST during weekday. Additionally, tangible support was positively associated with MVPA during weekday, while was negatively associated with LPA during weekend.

Our data are consistent with previous studies from other countries, showing that the encouragement for children healthy behaviours, including intangible parental support, was positively associated with children PA (King et al., 2008) and negatively associated with ST (Xin et al., 2015). Positive reinforcement and intangible parental support can increase children's competence and behavioural intentions, specifically to increase PA. Intangible support relevance compared to other motivational behaviours may be because child is active in family context (Pyper et al., 2016). Additionally, verbal encouragement and observation of PA by parents, behaviours included in the intangible type, may be determinants for the reduction of sedentary behaviours (Xin et al., 2015). Our results showed the same trend, intangible parental support has a negative association with ST. According to the new perspective of daily PA recommendations (Tremblay et al., 2016), when parents support their children to increase PA, consequently might reduce ST during the day.

However, these results were significant only for the weekdays. It was expected that these results could also be significant during the weekend, as parents have more time to spend with their children and could probably support for PA. In addition, one study verified that parental support was positively associated with children's PA in the hours after school or leisure time, including the weekend and negatively associated with sedentary time (Lau et al., 2015). However, few studies have analysed whether parental support for children's PA has a different effect depending on whether week and weekend PA are discussed. It is difficult to draw comparisons between our results and other studies, and therefore more work is needed specifically addressing this issue.

While tangible support still was favourably associated with children's MVPA during weekdays also was unfavourably associated with LPA during weekend. These results are in accordance with previous studies. Family members involving themselves in children's activities (Rebold et al., 2015; Xin

et al., 2015), and parental logistic support (Timperio et al., 2013) had significant influence on children's PA behaviours. Because tangible parental support was characterized as the access to transport to PA, it may justify the positive association with MVPA<sub>(weekday)</sub> and the negative association with LPA<sub>(weekend)</sub>. Usually parents provide this support type for organized PA (sports participation) (Timperio et al., 2013), which is more strongly associated with high PA levels (MVPA). This strategy may be more frequently employed by parents during weekdays because they can transport their children to organized PA and take time for themselves. In our sample, parents choose to take their children participated and co-participate in light intensities activities or even sedentary activities over the weekend. There is a decrease in LPA (significant) and a tendency to increase ST, how higher is tangible parental support. Recent literature reported that ST was inversely correlated with light-intensity PA (Poitras et al., 2016). Another possible justification for the negative association between tangible support and children's LPA may be able to inadvertently pressure their children. Consequently, children can interpret negatively the actions of their parents (Kathleen S. Wilson et al., 2010).

In response to the second hypothesis, our results confirmed that, parents' perception of their child's weight was a moderator of the positive association between types of parental support and MVPA during the weekday. Additionally, children's BMI and parental perceptions of children's weight were moderators of the association between the intangible support and children's ST. The literature has shown significant correlations between parental influence and PA of overweight children (Lau et al., 2007). However, studies investigating the association between parental support and children's PA rarely consider this type of statistical analysis (interaction) in relation to children's weight or parents' perception of the child's weight (King et al., 2008). Although this inconsistent results in literature, we can assume that parents may be aware of the risk of low PA levels associated with their child's overweight and its negative impact in a healthy lifestyle (Kathleen S. Wilson et al., 2010). Therefore, parents are more prone to support children's for PA and reduce ST (Robinson & Sutin, 2017). It is

possible that when parents perceive that their children have normal weight, they assume that they are sufficiently active (Corder et al., 2010) and consequently are less supportive to increase PA levels and reduce ST. Therefore, overweight children reported more intangible parental support than their normal weight counterparts (Brunet et al., 2014). However, the literature shows that about 50% of parents are unable to perceive their child as overweight (Lundahl et al., 2014). Parents still need information and professional support to help them recognise the true weight status of their children and the potential adverse outcomes that can be caused by the problems of being overweight (Zhao et al., 2013).

The results of the present study contribute to better understanding in terms of how parents can help promoting PA and reducing ST from the perspective of childhood obesity prevention. Such information can then be used to promote strategies for the development of school-based interventions and can allow the promotion of current guidelines for PA and health behaviours in children. The inclusion of parents will promote healthy behaviours in children and can increase interventions effectiveness, complementing the activities within the school (during the weekdays) and at home (during the weekend) (Wing et al., 2016).

There are however some limitations of the present study. The cross-sectional design employed, limits the ability to analyse causality and directionality.

To the best of our knowledge, this is the first study analysing different types of parental support for children PA levels and ST comparing weekdays versus weekend, including a Portuguese sample. Knowledge of how parents promote children's PA and reduce ST may be predominant, on perspective the effectiveness, of intervention programs to promote healthy life styles and prevention of childhood obesity.

## **Conclusions**

The results of this study provide evidence that the tangible and intangible parental support have a favourable association with children's MVPA and intangible support with ST, during the weekdays. However, these associations depend of parental perception child's weight and children's BMI. The promotion of healthy behaviours in childhood obesity prevention program including intangible parental support could help to improve children's MVPA levels and reduce ST throughout the weekdays. In this study, tangible parental support had an unfavourable influence on the children's active lifestyle over the weekend.

## **Acknowledgements**

We would like to acknowledge all CIAFEL group leaders who assisted us implementing the study. Finally, to all participating families, which made this study possible. This work was supported by the FCT under Grant (SFRH/BD/101410/2014 and UID/DTP/00617/2013).

## **Authors' contributions**

MJL conceived of and designed the study, was in charge of the data acquisition and data analysis, and drafted the manuscript; GS contributed in the design of the study and data interpretation; MD contributed in data analysis and helped to drafted the manuscript; JM contributed in the design of the intervention program and helped to draft the manuscript; LA conceived of the study, and participated in its design and coordination and helped to drafted the manuscript. All authors have read and approved the final version of the manuscript, agreed to be accountable for all aspects of the work, and agreed with the order of presentation of the authors.

## **References**

Aires, L., Silva, G., Martins, C., Marques, E., Lagoa, M. J., Ribeiro, J. C., Rego, C., Nascimento, H., Pereira, P. R., Santos-Silva, A., Belo, L., & Mota, J. (2016). Exercise intervention and cardiovascular risk factors in obese children. Comparison between obese youngsters taking part in a physical



- activity school-based programme with and without individualised diet counselling: the ACORDA project. *Ann Hum Biol*, 43(3), 183-190.
- Arlinghaus, K. R., & Johnston, C. A. (2017). Engaging Fathers in the Promotion of Healthy Lifestyle Behaviors. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1559827617690724.
- Beets, M. W., Cardinal, B. J., & Alderman, B. L. (2010). Parental Social Support and the Physical Activity-Related Behaviors of Youth: A Review. *Health Education & Behavior*, 37(5), 621-644.
- Birch, L. L., Ficher, J. O., Grimm-Thomas, K., Markey, C. N., Sawyer, R., & Johnson, S. L. (2001). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite*, 36, 201-210.
- Brunet, J., Sabiston, C. M., O'Loughlin, J., Mathieu, M.-E., Tremblay, A., Barnett, T. A., & Lambert, M. (2014). Perceived Parental Social Support and Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Children at Risk of Obesity. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 85(2), 198-207.
- Cole, T. J. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240.
- Corder, K., van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M., Ekelund, U., Cassidy, A., & Griffin, S. J. (2010). Perception Versus Reality: Awareness of Physical Activity Levels of British Children. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), 1-8.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Kader, M., Sundblom, E., & Elinder, L. S. (2015). Effectiveness of universal parental support interventions addressing children's dietary habits, physical activity and bodyweight: A systematic review. *Preventive Medicine*, 77, 52-67.

- King, K. A., Tergerson, J. L., & Wilson, B. R. (2008). Effect of Social Support on Adolescents' Perceptions of and Engagement in Physical Activity. *Journal of Physical Activity & Health*, 5(3), 374-384.
- Lau, E. Y., Barr-Anderson, D. J., Dowda, M., Forthofer, M., Saunders, R. P., & Pate, R. R. (2015). Associations Between Home Environment and After-School Physical Activity and Sedentary Time Among 6th Grade Children. *Pediatric Exercise Science*, 27(2), 226-233.
- Lau, P., Lee, A., & Ransdell, L. (2007). Parenting style and cultural influences on overweight children's attraction to physical activity. *Obesity*, 15(9), 2293-2302.
- Lundahl, A., Kidwell, K. M., & Nelson, T. D. (2014). Parental underestimates of child weight: A meta-analysis. *Pediatrics*, 133(3), e689-e703.
- Martins, J., Marques, A., Peralta, M., Palmeira, A., & da Costa, F. C. (2017). Correlates of physical activity in young people: A narrative review of reviews. Implications for physical education based on a socio-ecological approach. / Correlatos de actividad física en jóvenes: Una revisión narrativa de revisiones. Implicaciones para la Educación Física basada en un enfoque socio-ecológico. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 292-299.
- McMurray, R. G., Berry, D. C., Schwartz, T. A., Hall, E. G., Neal, M. N., Li, S., & Lam, D. (2016). Relationships of physical activity and sedentary time in obese parent-child dyads: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 124-131.
- Nowicka, P., Sorjonen, K., Pietrobelli, A., Flodmark, C.-E., & Faith, M. S. (2014). Parental feeding practices and associations with child weight status. Swedish validation of the Child Feeding Questionnaire finds parents of 4-year-olds less restrictive. *Appetite*, 81, 232-241.
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2016). The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16, 1-15.

- Real, H., Oliveira, A., Severo, M., Moreira, P., & Lopes, C. (2014). Combination and adaptation of two tools to assess parental feeding practices in pre-school children. *Eating Behaviors*, 15(3), 383-387 385p.
- Rebold, M. J., Lepp, A., Kobak, M. S., McDaniel, J., & Barkley, J. E. (2015). The Effect of Parental Involvement on Children's Physical Activity. *The Journal of Pediatrics*.
- Robinson, E., & Sutin, A. R. (2017). Parents' Perceptions of Their Children as Overweight and Children's Weight Concerns and Weight Gain. *Psychol Sci*, 956797616682027.
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annu Rev Public Health*, 27, 297-322.
- Sallis, J. F., Taylor, W. C., Dowda, M., Freedson, P. S., & Pate, R. R. (2002). Correlates of vigorous physical activity for children in grades 1 through 12: comparing parent-reported and objectively measured physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 30-44 15p.
- Solmon, M. A. (2015). Optimizing the role of physical education in promoting physical activity: A social-ecological approach. *Research quarterly for exercise and sport*, 86(4), 329-337.
- Taylor, W. C., Sallis, J. F., Dowda, M., Freedson, P. S., Eason, K., & Pate, R. R. (2002). Activity patterns and correlates among youth: differences by weight status. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 418-431 414p.
- Timperio, A. F., van Stralen, M. M., Brug, J., Bere, E., Chinapaw, M. J. M., De Bourdeaudhuij, I., Jan, N. a., Maes, L., Manios, Y., Moreno, L. A., Salmon, J., & te Velde, S. J. (2013). Direct and indirect associations between the family physical activity environment and sports participation among 10-12 year-old European children: testing the EnRG framework in the ENERGY project. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 10, 15-24.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Gruber, R., Janson, K., Janssen,

- I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., Poitras, V. J., Rodenburg, S., Sampson, M., Saunders, T. J., Stone, J. A., Stratton, G., Weiss, S. K., & Zehr, L. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), S311-327.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. (2011). Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S. G., Sallis, J. F., Pate, R. R., Freedson, P. S., Taylor, W. C., & Dowda, M. (2003). Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *Am J Prev Med*, 25(4), 277-282.
- Trost, S. G., Tang, R., & Loprinzi, P. D. (2009). Feasibility and efficacy of a church-based intervention to promote physical activity in children. *J Phys Act Health*, 6(6), 741-749.
- van Stralen, M. M., te Velde, S. J., van Nassau, F., Brug, J., Grammatikaki, E., Maes, L., De Bourdeaudhuij, I., Verbestel, V., Galcheva, S., Iotova, V., Koletzko, B. V., von Kries, R., Bayer, O., Kulaga, Z., Serra-Majem, L., Sanchez-Villegas, A., Ribas-Barba, L., Manios, Y., & Chinapaw, M. J. (2012). Weight status of European preschool children and associations with family demographics and energy balance-related behaviours: a pooled analysis of six European studies. *Obes Rev*, 13 Suppl 1, 29-41.
- Wilson, K. S., Spink, K. S., & Priebe, C. S. (2010). Parental social control in reaction to a hypothetical lapse in their child's activity: The role of parental activity and importance. *Psychology of Sport & Exercise*, 11(3), 231-237.
- Wing, E. K., Bélanger, M., & Brunet, J. (2016). Linking Parental Influences and Youth Participation in Physical Activity In- and Out-of-school: The

- Mediating Role of Self-efficacy and Enjoyment. *American Journal Of Health Behavior*, 40(1), 31-37.
- World Health Organization. (2016). Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Consult. accessed May 2016, disponível em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066_eng.pdf?ua=1&ua=1)
- Xin, W., Qing-Min, L., Yan-Jun, R., Jun, L., & Li-Ming, L. (2015). Family influences on physical activity and sedentary behaviours in Chinese junior high school students: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 1-9.
- Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children: A Systematic Review. *Journal of Obesity*, 2015, 1-23.
- Zecevic, C. A., Tremblay, L., Lovsin, T., & Michel, L. (2010). Parental Influence on Young Children's Physical Activity. *International Journal of Pediatrics*, 1-9.
- Zhao, J., Gao, Z., & Settles, B. H. (2013). Determinants of parental perception and support on youth physical activity. *Family & Community Health: The Journal of Health Promotion & Maintenance*, 36(1), 77-88.



### **III. Effects of parents support in an intervention program to promote children's active living and prevent childhood obesity: ACORDA project.**

Maria João Lagoa, MSc<sup>a,b</sup>, Gustavo Silva, PhD<sup>c</sup>, Michael Duncan, PhD<sup>d</sup>, Amanda Santos, MSc<sup>a</sup>, Sandra Silva-Santos, MSc<sup>a</sup>, Jorge Mota, PhD<sup>a</sup>, Luísa Aires, PhD<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure (CIAFEL) Faculty of Sports – University of Porto. Rua Dr. Plácido Costa, 91, 4200-450 Porto Portugal.

<sup>b</sup> University Institute of Maia (ISMAI). Avenida Carlos de Oliveira Campos, 4475-690 Castelo da Maia Portugal.

<sup>c</sup> Research Centre in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD) - University Institute of Maia. Avenida Carlos de Oliveira Campos, 4475-690 Castelo da Maia Portugal.

<sup>d</sup> School of Life Sciences, Coventry University. Priory Street, Coventry CV1 5FB, UK.

## **Abstract**

**Background:** Changes in long-term children's behaviours can depend on their parents and family environment. However, there is a lack of clarity as to which methods or mechanisms are most effective for engaging parents in child physical activity promotion. This study examined the effect of parental concerns and different types of parental support on anthropometric and active life variables of children in an intervention program to promote PA and prevent childhood overweight.

**Method:** The sample consisted of 101 Portuguese children and respective parents, with high prevalence of overweight that took part in an 8-month of interdisciplinary school-based intervention program. Children's anthropometric variables, PA and sedentary time were objectively measured before and after intervention. Parental support and concern were measured using self-report. General Linear Model – Repeated Measures ANCOVA was used to analyse the longitudinal effect.

**Results:** Parental concerns and types of parental support have contributed to the favourable changes observed in intervention, namely on children's body mass index, % of body fat, moderate and vigorous physical activity and sedentary time.

**Conclusion:** "Parental concern" about children weight, "parental encouragement" and "parental advice to play" for children's PA promotion can have a favourable effect on children's adiposity and active lifestyle. Parental social involvement in interventions to the promotion of children's PA and obesity prevention may therefore be a useful approach to take for child health benefit.

**Keywords:** Child Care; Parental support; Physical Activity; Sedentary Time; Intervention



## **Introduction**

Family have been shown to be an important factor in effective prevention and treatment of childhood obesity (Arlinghaus & Johnston, 2017), particularly in a long-term changes of children's physical activity (PA) levels (Kipping et al., 2014; van der Kruk et al., 2013). Additionally, some reports (World Health Organization, 2016), suggest that parents' involvement in interventions may be effective in developing healthy eating and PA habits for childhood obesity prevention (Brown et al., 2016; Niemeier et al., 2012).

As parents have the best awareness of their child's preferences (Dwyer et al., 2008), their actual participation in interventions might help augment the positive effects of any intervention. And because parental behaviour is an important determinant for child PA and Body Mass Index (BMI) (Oliver et al., 2010; Van Hulst et al., 2015), their involvement in interventions designed to enhance children's PA and BMI may be particularly important. Moreover, in order to influence their child's PA choices, parents must first be aware of and concerned about their child's weight and their own weight (Jaballas et al., 2011; Robinson & Sutin, 2017; Wald et al., 2007).

A Portuguese nuclear families study suggested that fathers and mothers had a comparable influence on their offspring's PA levels (Maia et al., 2014). However, although this information is useful, interventions to increase children's PA involving the parents seems to have limited success. This may be mainly because child PA is in general overestimated by parental self-report (Corder et al., 2010).

To maximize the effectiveness of interventions programs, contributors to children's PA must be clearly identified. Parental support, has been recognised as a potential correlate of children's PA (Brown et al., 2013). Parental support is a multidimensional term, used to describe different forms of action, with specific effects that can influence children's PA behaviours. Some studies have been suggesting a moderate to strong association of parental support and children's PA levels (Loucaides & Tsangaridou, 2017; Xu et al., 2015). However, only one longitudinal study reported significant effects among mothers (Trost et al.,

2009), while another study reported indirect effects through motivation (Quaresma et al., 2014). As for the types of parental support, few studies have addressed these variables for the promotion of active life style in children's.

Nevertheless, it seems that parents involvement have a significant influence on children's PA and Sedentary Time (ST) (Xin et al., 2015). Likewise, parents who verbally encouraged and watched their children during PA practice had favourable effects on ST (Xin et al., 2015).

If it is logical to include the parents and the family on child's lifestyle, it is still necessary to analyse which capacities of parents should be developed, the importance of the co-participation in activities (Ickes et al., 2016) and which methods to engaging parents in child's PA promotion are most effective (Kader et al., 2015).

Thus, the aim of this study was to analyse how parental concerns and types of parental support were related to changes in children's PA and BMI who participated in an intervention program to promote PA and prevent childhood overweight.

## **Methods**

### ***Study design and Methods***

This longitudinal study uses data collected from 4 elementary schools located in a suburban city of Porto District, Portugal. Data was collected from September 2012 to June 2013, included in the "ACORDA Project" (e.g. Obese Children and Adolescent engaged in PA and Diet Program). This study focused on children and young people with overweight and obesity and aimed to change behaviours providing easy access to the PA practice. School children were encouraged to participate in the project voluntarily, and were asked to modify their lifestyle habits. The planning intervention program included, 3 hours of physical education and 2 hours of extra-curricular classes per week, during eight months. There was no direct intervention for parents, only their attitudes and characteristics were evaluated and they were informed of all children's results. The experimental protocol was explained to the volunteers and parents.

Parental informed consent (Helsinki Declaration), child acceptance and ethics approval from the Faculty of Sport, University of Porto (CEFADE 03.2014) were considered before any measurements were taken. Additional details of the ACORDA intervention procedures are published elsewhere (Aires et al., 2016).

The minimum sample size power required to achieve the purposes of the present study was calculated by statistical power analysis, using G\*Power version 3.1.0 for Mac. For the present study, a priori power calculations indicated that to detect a moderate effect with alpha level at 0.05 and at 80% power, a sample size of 21 for each groups was needed.

### ***Sample group***

Only those children that provided two measurement moments, valid accelerometer data and parental questionnaire were included in the analysis. A total of 255 children were recruited for the study. However, 77 children did not put the accelerometers because they were absent from school and 31 children did not meet the criteria for a valid accelerometer and 46 children not completed the second evaluation. Therefore, the sample consisted of 101 children, age ranged between 5 and 11 years old ( $M_{age} = 7.76 \pm 1.21$  years); 41.6% were boys, 31.7% were overweight (OW) and 37.6% obesity (OB). Seventy-eight percentage of fathers ( $M_{age} = 43.08 \pm 6.67$  years) and 50.5% of mothers ( $M_{age} = 39.84 \pm 5.86$  years) were OW/OB.

### ***Measures***

#### ***Physical Activity Levels***

Children's PA levels were measured by accelerometer (ActiGraph GTX3) worn over 7 days and using established cut points (Evanson et al., 2008; Trost et al., 2011) for the determination of ST  $\leq 100$ , light (LPA)  $> 100$ , moderate  $\geq 2296$  and vigorous  $\geq 4012$  counts per minute (counts/min) intensities. Moderate to vigorous PA (MVPA) was derived from the sum of moderate and vigorous PA minutes. For data to be considered valid the following exclusion criteria were employed: 60 minutes of consecutive zeros recorded, assuming the monitor

was not used (Troiano et al., 2008), less than 600 minutes/day of valid recording. For successful recording, the accelerometers were used at least 4 weekdays and 1 weekend day. The epoch period was set at 10 seconds and the output was expressed as counts per minute counts/min. Children also completed a diary to identify the reasons of non-wear time.

#### *Parental support for children's PA*

Parental support was measured using five questions adapted from a family support scale, which has shown good internal consistency and validity with self-reported PA (Sallis et al., 2002; Taylor et al., 2002). Parents reported the weekly frequency of 1) "How many times in the last week have you encouraged your child to participate in sports and PA"(Encourage) (factor loading: 0.71;  $1.73 \pm 1.05$ ), 2) "How many times in the last week you did PA or play sports with child"(Play together) (factor loading: 0.64;  $1.25 \pm 0.97$ ), 3) "How many times in the last week have you provided transport for your child to do PA or sport" (Provide transport) (factor loading: 0.80;  $1.42 \pm 1.00$ ), 4) "How many times in the last week have you watched your child being physically active or play sport" (Watching play) (factor loading: 0.87;  $1.43 \pm 1.03$ ), and 5) "How many times in the last week have you talked about the benefits of doing PA or sport" (advice to play) (factor loading: 0.82;  $1.71 \pm 1.08$ ). The Kaiser test for extraction factor-item loading was significant (Kaiser = 0.78). These individual items were already used in previous studies (Pyper et al., 2016; Xin et al., 2015).

Frequency of parental support for PA was rated on scale ranging from not at all (coded 0) to every day (coded 3) (Barr-Anderson et al., 2010). Total scores were calculated across questions in all factors and then divided the obtained scores by number of questions.

For each items of parental support, participants were grouped into "Higher Supportive Parents" (Higher) (i.e., parents reported that supported every day your child for PA) and "Lower Supportive Parents" (Lower) (i.e., parents reported that supported sometimes or not at all your child for PA), which was already used elsewhere (Kirby et al., 2011).

### *Parental Concerns about child's weight*

Parental concerns about child weight, were measured using one factor from the Child Feeding Questionnaire (CFQ) (Birch et al., 2001): “Concerns about child weight” (CN – 3 items), e.g.: 1) How concerned are you about your child eating too much when you are not around her? 2) How concerned are you about your child having to diet to maintain a desirable weight? 3) How concerned are you about your child becoming over weight? All items were scored on a 5-point Likert scale and this factor showed good internal consistency value ( $\alpha = 0.88$ ) similar to others studies (Geng et al., 2009; Real et al., 2014).

### *Anthropometry*

Height (to the nearest 0.5 cm), body mass and percentage of body fat (%BF) (to the nearest 0.5 kg) were measured, with participants barefoot wearing shorts and t-shirts only, using a portable stadiometer (SECA 214) and weighing scales (Tanita MC180 MA). BMI was calculated as  $\text{kg/m}^2$  and Cole (2000) cut points were used to categorize in normal weight (NW), OW and OB. Waist circumference (WC) was measured, according to the protocol of the NHANES (NHANES, 1996), to the nearest millimetre with a metallic tape at the superior border of the iliac crest.

### *Maturation stage – Co-variable*

To determine children's sexual maturational stage (Tanner), each subject was asked to self-assess using a scale (ranging from stage 1-5), which has been previously validated in a similar sample (Mota et al., 2002).

### **Statistical analyses**

Normality and descriptive statistics for each variable were examined. At baseline, differences between groups (“Lower” and “Higher”) for each variable according to gender, maturation status and age were examined. General Linear Model (GLM) – Repeated Measures ANCOVA, was used to analyse longitudinal effects of intervention. The main results for GLM were based in the analyses of

time\*group interactions, which were observed for each dependent variable. If time\*group interaction was significant, it was indicative of a significant influence (types of parental support and parental concern) effect on intervention. GLM was run with adjustments for gender, age, height and maturational status. For within and between groups' analysis, only significant interactions variables were used. The two-level longitudinal factor (within subjects) was time (TP0 and TP1), while the two-levels between subject's factor was "Concern", "Encourage" and "Advice to play" (Lower and Higher). Within and between groups' differences were analysed by *Bonferroni* adjustments. For descriptive purposes, percentages of relative changes (%Δ) were calculated as  $[(TP1 - TP0)/TP0]*100$  for each variable. The level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . Data were analysed using Statistical Package for Social Science for Mac version 24 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## **Results**

Table 1 presents the changes in body composition and PA, after the 8-month intervention, adjusted for age, gender, maturation and height. Over time, favourable changes were found for BMI (-0.1%), %BF (-5.5%), time spent in LPA (+6.9%), MVPA (+29.0%) and ST (-6.0%) ( $p < 0.05$ ). In contrast, WC tended to increase over time, although without significant differences.

Table 1 - Descriptive analysis for body composition and physical activity according to time point (TP) of evaluation

Children	TP0	TP1	%Δ
<b>Anthropometry</b>			
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	20.92 (0.36)	19.82 (0.36) <sup>a)</sup>	-0.07
WC (cm)	70.16 (0.96)	69.94 (0.96)	3.42
% BF	28.14 (0.75)	24.83 (0.75) <sup>a)</sup>	-5.48
<b>Physical activity</b>			
MVPA (min/day)	48.82 (2.04)	60.41 (2.04) <sup>a)</sup>	28.99
LPA (min/day)	344.56 (6.32)	372.04 (6.32) <sup>a)</sup>	6.88
ST (min/day)	433.73 (6.68)	387.55 (6.68) <sup>a)</sup>	-5.97

Baseline (TP0); Second evaluation (TP1); Values are mean and standard error (SE); Relative percentage changes (%Δ); Body Mass Index (BMI); Waist Circumference (WC); % Body Fat (%BF); Moderate Vigorous PA (MVPA); Light PA (LPA); Sedentary Time (ST); Covariates in the model set at the following values: Gender, Age = 8.26, Height = 1.34, Tanner Stage = 1.75 and Tanner1 Stage = 1.48.

<sup>a)</sup> Significant differences ( $p < 0.05$ ) between TP0 and TP1, using GLM – repeated measures ANCOVA.

Only variables that previously demonstrated significant differences over time were included in the analysis of interactions (Table 2). Effects of “concern” and types of parental support (Play together, Provide transport, Watching play, Advice to play) were found on the anthropometric variables and PA variables throughout the intervention time. Changes over time, “TP\*concern” group interactions were significant for BMI [ $F_{(1,20)} = 6.44$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.03$ ] and %BF [ $F_{(1,20)} = 4.49$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.02$ ]. Changes over time, “TP\*Encourage” group interactions were significant for MVPA [ $F_{(1,20)} = 6.36$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.04$ ], LPA [ $F_{(1,20)} = 5.17$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.03$ ] and ST [ $F_{(1,20)} = 4.33$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.03$ ]. The “TP\*Advice to play” group were significant for MVPA [ $F_{(1,20)} = 5.25$ ;  $p < 0.05$ ; Partial  $\eta^2 = 0.03$ ] (table 2).

Table 2 - Interactions results for body composition and physical activity according to time point of evaluation

Children	Parents variables					
	TP*Concern	TP*Encourage	TP* Play together	TP* Provide transport	TP* Watching play	TP*Advice to play
	F (1,20)	F (1,20)	F (1,20)	F (1,20)	F (1,20)	F (1,20)
<b>Anthropometry</b>						
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	6.44 <sup>a)</sup>	1.28	0.47	0.03	0.00	0.54
% BF	4.49 <sup>a)</sup>	1.17	0.10	0.11	0.42	0.06
<b>Physical activity</b>						
MVPA (min/day)	0.74	6.36 <sup>a)</sup>	1.96	0.78	2.09	5,25 <sup>a)</sup>
LPA (min/day)	0.10	5.17 <sup>a)</sup>	0.01	1.00	0.04	1.34
ST (min/day)	0.11	4.33 <sup>a)</sup>	1.44	0.01	0.37	1.16

Over time intervention (TP); Body Mass Index (BMI); % Body Fat (%BF); Moderate Vigorous PA (MVPA); Light PA (LPA); Sedentary Time (ST); Covariates in the model set at the following values: Gender, Age = 8.26, Height = 1.34, Tanner Stage = 1.75 and Tanner1 Stage = 1.48.

<sup>a)</sup> Significant differences (p<0.05) between groups and changes over time (TP\*group) in GLM – repeated measures ANCOVA; Bonferroni post hoc test used.

Table 3 shows the changes observed in body composition and PA between “Lower” and “Higher” groups for each variable, after covariates adjustments. Only the variables with significant interactions results (“Concern”, “Encourage” and “Advice to play”) were presented.

### ***Parental Concerns about children’s weight (Concern)***

Differences were observed between the two groups (Lower and High): at baseline, BMI and %BF were significantly higher in “Higher concern” group (p<0.05). Over time, favourable changes were found for time spent in MVPA and ST in “Lower Concern” group, while for the “Higher Concern” group favourable changes were observed for %BF (p<0.05) (table 3).

### ***Encouraging the child during PA (Encourage)***

At baseline, no significant differences were observed between groups (Lower and High). After intervention, BMI and % BF decreased in “Higher Encourage” group compared with “Lower Encourage” group, while MVPA time increased (p<0.05). Over time, favourable changes were found for time spent in MVPA and ST in “Lower Encourage” group, while favourable changes were observed for ST (p<0.05) in “Higher Encourage” group (table 3).



### ***Informing the child that PA is good for health (Advice to play)***

Differences were observed between the two groups (Lower and Higher): at baseline, %BF values were significantly lower in “Higher Advice to play” group ( $p<0.05$ ). Over time, favourable changes were found for time spent in MVPA and ST in “Lower Advice to play” group ( $p<0.05$ ), while for the “Higher Advice to play” group no changes was observed (table 3).

Table 3 - Estimated body composition and physical activity with adjustments for covariates

<b>Parental Concern with child weight (Concern)</b>				
<b>Children</b>	<b>Lower Concern (n=80)</b>		<b>Higher Concern (n=21)</b>	
	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	19.57(3.64)	20.17(3.84)	23.73(4.02) <sup>a)</sup>	21.04(4.62)
% BF	25.90(7.84)	25.23(7.83)	33.39(8.13) <sup>a)</sup>	27.07(9.46) <sup>c)</sup>
MVPA (min/day)	51.55(20.96)	59.12(21.41) <sup>c)</sup>	45.08(15.75)	58.32(25.32)
LPA (min/day)	346.35(60.38)	362.54(64.77)	365.48(63.66)	382.36(53.80)
ST (min/day)	427.82(66.23)	397.92(66.92) <sup>c)</sup>	421.28(61.74)	381.95(66.60)
<b>Encouraging the child during PA (Encourage)</b>				
<b>Children</b>	<b>Lower Encourage (n=69)</b>		<b>Higher Encourage (n=32)</b>	
	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	20.57(3.95)	21.00(3.79)	20.01(4.31)	18.99(4.11) <sup>b)</sup>
% BF	28.00(8.34)	27.04(7.42)	26.06(8.54)	22.61(8.90) <sup>b)</sup>
MVPA (min/day)	48.51(18.48)	56.15(20.93) <sup>c)</sup>	54.07(23.15)	64.76(23.63) <sup>b)</sup>
LPA (min/day)	350.45(62.59)	365.29(65.76)	349.48(59.06)	368.88(57.81)
ST (min/day)	427.80(68.29)	396.23(63.40) <sup>c)</sup>	423.79(58.64)	391.71(74.35) <sup>c)</sup>
<b>Informing the child that PA is good for health (Advice to play)</b>				
<b>Children</b>	<b>Lower Advice to play (n=72)</b>		<b>Higher Advice to play (n=29)</b>	
	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>	<b>TP0</b>	<b>TP1</b>
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	20.89(3.90)	20.51(3.91)	19.39(4.33)	19.95(4.23)
% BF	28.66(8.30)	26.23(8.11)	24.21(7.94) <sup>a)</sup>	24.08(8.21)
MVPA (min/day)	48.26(17.84)	57.61(23.56) <sup>c)</sup>	55.26(24.58)	62.15(18.17)
LPA (min/day)	351.13(65.25)	368.90(56.87)	347.69(50.72)	360.70(76.38)
ST (min/day)	429.03(72.08)	395.40(66.31) <sup>c)</sup>	420.33(43.78)	393.23(69.18)

Values are mean and standard error (SE); Over time intervention (TP); Body Mass Index (BMI); % Body Fat (%BF); Moderate Vigorous PA (MVPA); Light PA (LPA); Sedentary Time (ST); GLM – repeated measures ANCOVA with Bonferroni post hoc test used. Covariates in the models: gender, age, height, tanner stage and tanner 1.

<sup>a)</sup> Differences ( $p<0.05$ ) between groups in TP0; <sup>b)</sup> differences ( $p<0.05$ ) between groups in TP1; <sup>c)</sup> differences ( $p<0.05$ ) between TP0 and TP1 within the group.

## **Discussion**

School-based studies to promote healthy lifestyles in children have focused more attention on behaviours changes outcomes as PA levels or body composition. It is also well known that interventions should be implemented in early ages, and more recently few programs have been including parents' participation (Kader et al., 2015) because younger children are more dependent of their parents comparing with older pairs (Kirby et al., 2011; Seabra et al., 2013). Thus, changes in long-term behaviours can strongly depend on their parents' support and family environment. To better understand and clarify how parents can influence the efficacy of intervention programs that promote PA among children, parental concern and parental support were analysed over an 8-month period.

The main results may suggest that parental concerns and different types of parental support have contributed to the favourable changes observed after intervention. Similar results have been shown to those reported here, when parents have some involvement in interventions, with prior work observing positive changes in the adiposity (Niemeier et al., 2012), PA and ST (Brown et al., 2016; Xin et al., 2015).

To extend the understanding of parental influences on intervention, interactions between parental concerns and parental support regarding significant results of children over-time were also analysed. In our study, the significant interactions highlight that parental attitudes had an effect throughout the course of the intervention. These results, with a sample of Portuguese families, are in agreement with other research that showed family can enhance effect of programs for prevention of childhood obesity and PA promotion (Arlinghaus & Johnston, 2017; Kader et al., 2015).

### ***Parental Concerns about children's weight (Concern)***

Parents were more concerned about children's weight, when children had higher levels of BMI and %BF, converging with other studies (Jaballas et al., 2011; Real et al., 2014). Additionally, in our results, a significant decrease over-

time in children's BMI and %BF in "higher concern" group was observed. A previous cross-sectional study concluded that parents who perceived and concerned with child's weight could explain the variance in BMI (Mulder et al., 2009). However, the literature is scarce regarding parental concern analysis in interventional or longitudinal studies. This makes it difficult to draw comparisons between the results of the present study and other researches. Most studies on this topic are cross-sectional in nature and only use BMI as an outcome variable. In the present study, %BF was used in addition to BMI to provide more specific information during the intervention on weight status and adiposity. Favourable results were observed over time for MVPA and ST in both groups, although these were only significant in the "Lower Concern" group. Still, our results show that children whose parents perceive them to be overweight were more active than their peers (Robinson & Sutin, 2017).

### ***Encouraging the child during PA (Encourage)***

Children whose parents provided encouragement for PA were more likely to participate in PA and consequently had higher PA levels (Quaresma et al., 2014; Xu et al., 2015). In our study, similar results were obtained, over-time of intervention with an increase in PA levels in both groups ("lower encourage" and "higher encourage"). Additionally, in the "higher encourage" group an increase in children's MVPA to the level of daily recommendations (more than 60 minutes in mean per day) was observed. These values were significantly higher comparing with the "lower encourage" group. Studies that analysed parental support for children's PA promotion in intervention reported positive and significant results (Quaresma et al., 2014; Trost et al., 2009). However, the results found in the literature report only small or moderate significant effects. According to a review study, these small effects may be justified through the measures variation that have been using in literature (Brown et al., 2013).

Only few studies analysed the effect of parental encouragement in ST. In our study, a significant negative effect of parental encouragement on ST was observed. Similar results have been identified in recent study (Xin et al., 2015).

Children can spend less time sitting, and doing other types of activities, such as walking or playing. The literature reported that ST was inversely correlated with LPA (Poitras et al., 2016). The breaks in ST and LPA may provide a beneficial for public health, and can become a priority.

Additionally, a favourable effect of the parents' encouragement for PA on children's adiposity was also highlighted. Significant lower BMI values and %BF were observed on "higher encourage" group, over the intervention. It can be assumed that parents who encourage their child for PA have an overall healthier lifestyle, which is passed along to their children, resulting in a decrease in BMI (Erkelenz et al., 2014).

### ***Informing the child that PA is good for health (Advice to play)***

In our study, "informing the child that PA is good for health" had a favourable effect on MVPA and ST in the two groups. These results are in agreement with the literature. Verbal encouragement had effect on active leisure-time (Xin et al., 2015). However, in our study, significant results were obtained only for the "lower Advice to play" group. Persuasive information, such as advice encouragement from parents, can raise efficacy to improve MVPA, but its effects can be transitory if performance of children's PA turns out differently (Dale & Judith, 2006). The literature relating to this topic is equivocal, so additional studies are needed to verify the findings reported here.

Strengths of this study include the use of a social environmental factor (parental support) in relation to an intervention to promote PA in Portuguese children. According to the 2016 Report Card (Mota et al., 2016), this is a topic which required additional research scrutiny because there is limited evidence on the impact of parental support on children's PA in Portugal. The use of objective measures, of PA and ST in the present study can be an important contribution to the existing evidences in literature, since most studies of the social context use self-report measures of PA and ST. Despite this, there are some limitations to be recognized. The sample size was modest limiting a uniform distribution per groups and there was no control group for comparison. Determine the

temporal relationship between parental support and children's behaviours was not possible in the current study but could be explored in future researches. However, despite these limitations, the findings from this longitudinal study does contribute to better understanding of parents' role on the promotion of children's PA in Portugal. Such information is key to shaping effective public health policy for children's health improvement.

### **Conclusion**

In conclusion, "parental concerns about children weight" can have a favourable effect on children's adiposity. "Encouraging the child during PA" and "informing the child that PA is good for health" can have a favourable effect on children's active lifestyle. Likewise, parent's social effects to promotion children's PA and obesity prevention may be a favourable and important factor to take into account.

### **Acknowledgment**

Research relating to this study was funded by, FCT (SFRH/BD/101410/2014 and UID/DTP/00617/2013 and SFRH/BD/86538/2012) and CAPES (6099/13-0). We would like to acknowledge all CIAFEL group leaders who assisted us implementing the study. Finally, to all participating families, which made this study possible.

### **References**

- Aires, L., Silva, G., Martins, C., Marques, E., Lagoa, M. J., Ribeiro, J. C., Rego, C., Nascimento, H., Pereira, P. R., Santos-Silva, A., Belo, L., & Mota, J. (2016). Exercise intervention and cardiovascular risk factors in obese children. Comparison between obese youngsters taking part in a physical activity school-based programme with and without individualised diet counselling: the ACORDA project. *Ann Hum Biol*, 43(3), 183-190.
- Arlinghaus, K. R., & Johnston, C. A. (2017). Engaging Fathers in the Promotion of Healthy Lifestyle Behaviors. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1559827617690724.

- Barr-Anderson, D. J., Robinson-O'Brien, R., Haines, J., Hannan, P., & Neumark-Sztainer, D. (2010). Parental report versus child perception of familial support: Which is more associated with child physical activity and television use? *Journal of Physical Activity & Health*, 7(3), 364-368.
- Birch, L. L., Ficher, J. O., Grimm-Thomas, K., Markey, C. N., Sawyer, R., & Johnson, S. L. (2001). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite*, 36, 201-210.
- Brown, H., Hume, C., Pearson, N., & Salmon, J. (2013). A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC Public Health*, 13, 165.
- Brown, H. E., Atkin, A. J., Panter, J., Wong, G., Chinapaw, M. J., & van Sluijs, E. M. (2016). Family-based interventions to increase physical activity in children: a systematic review, meta-analysis and realist synthesis. *Obes Rev*, 17(4), 345-360.
- Cole, T. J. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240.
- Corder, K., van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M., Ekelund, U., Cassidy, A., & Griffin, S. J. (2010). Perception Versus Reality: Awareness of Physical Activity Levels of British Children. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), 1-8.
- Dale, H. S., & Judith, L. M. (2006). Self-Efficacy development in adolescents. In P. Frank & U. Timothy (Eds.), *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. Charlotte, North Carolina.
- Dwyer, J., Needham, L., Simpson, J. R., & Heeney, E. S. (2008). Parents report intrapersonal, interpersonal, and environmental barriers to supporting healthy eating and physical activity among their preschoolers. *Appl Physiol Nutr Metab*, 33(2), 338-346.

- Erkelenz, N., Kobel, S., Kettner, S., Drenowatz, C., & Steinacker, J. M. (2014). Parental Activity as Influence on Children's BMI Percentiles and Physical Activity. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 645-650.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Geng, G., Zhu, Z., Suzuki, K., Tanaka, T., Ando, D., Sato, M., & Yamagata, Z. (2009). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire (CFQ) in Japanese elementary school children. *Appetite*, 52(1), 8-14.
- Ickes, S., Mahoney, E., Roberts, A., & Dolan, C. (2016). Parental Involvement in a School-Based Child Physical Activity and Nutrition Program in Southeastern United States: A Qualitative Analysis of Parenting Capacities. *Health Promotion Practice*, 17(2), 285-296.
- Isgor, Z., Powell, L. M., & Wang, Y. (2013). Multivariable analysis of the association between fathers' and youths' physical activity in the United States. *BMC Public Health*, 13(1), 1075-1075.
- Jaballas, E., Clark-Ott, D., Clasen, C., Stolfi, A., & Urban, M. (2011). Parents' perceptions of their children's weight, eating habits, and physical activities at home and at school. *Journal of Pediatric Health Care*, 25(5), 294-301.
- Kader, M., Sundblom, E., & Elinder, L. S. (2015). Effectiveness of universal parental support interventions addressing children's dietary habits, physical activity and bodyweight: A systematic review. *Preventive Medicine*, 77, 52-67.
- Kipping, R. R., Howe, L. D., Jago, R., Campbell, R., Wells, S., Chittleborough, C. R., Mytton, J., Noble, S. M., Peters, T. J., & Lawlor, D. A. (2014). Effect of intervention aimed at increasing physical activity, reducing sedentary behaviour, and increasing fruit and vegetable consumption in children: active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial. *Bmj*, 348, g3256.

- Kirby, J., Levin, K. A., & Inchley, J. (2011). Parental and Peer Influences on Physical Activity Among Scottish Adolescents: A Longitudinal Study. *Journal of Physical Activity & Health, 8*(6), 785-793.
- Loucaides, C. A., & Tsangaridou, N. (2017). Associations between Parental and Friend Social Support and Children's Physical Activity and Time Spent outside Playing. *International Journal of Pediatrics, 1*-11.
- Maia, J., Gomes, T. N., Trégouët, D.-A., & Katzmarzyk, P. T. (2014). Familial resemblance of physical activity levels in the Portuguese population. *Journal of Science and Medicine in Sport, 17*(4), 381-386.
- Mota, J., Guerra, S., Leandro, C., Pinto, A., Ribeiro, J. C., & Duarte, J. A. (2002). Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. *Am J Hum Biol, 14*(6), 707-712.
- Mota, J., MJ, E. S., Raimundo, A. M., & Sardinha, L. B. (2016). Results From Portugal's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health, 13*(11 Suppl 2), S242-s245.
- Mulder, C., Kain, J., Uauy, R., & Seidell, J. C. (2009). Maternal attitudes and child-feeding practices: relationship with the BMI of Chilean children. *Nutrition Journal, 8*, 37-37.
- NHANES. (1996). The Third National Health And Nutrition Examination Survey (NHANES III 1988-94) Reference Manuals and Reports. In M. Hyattsville (Ed.), *Dept. of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics*. Washington DC: Supt. of Docs, USGPO.
- Niemeier, B. S., Hektner, J. M., & Enger, K. B. (2012). Parent participation in weight-related health interventions for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med, 55*(1), 3-13.
- Oliver, M., Schofield, G. M., & Schluter, P. J. (2010). Parent influences on preschoolers' objectively assessed physical activity. *Journal of Science and Medicine in Sport, 13*(4), 403-409.
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E.,



- Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), S197-239.
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2016). The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16, 1-15.
- Quaresma, A. M., Palmeira, A. L., Martins, S. S., Minderico, C. S., & Sardinha, L. B. (2014). Effect of a School-Based Intervention on Physical Activity and Quality of Life through Serial Mediation of Social Support and Exercise Motivation: The PESSOA Program. *Health Education Research*, 29(6), 906-917.
- Real, H., Oliveira, A., Severo, M., Moreira, P., & Lopes, C. (2014). Combination and adaptation of two tools to assess parental feeding practices in pre-school children. *Eating Behaviors*, 15(3), 383-387 385p.
- Robinson, E., & Sutin, A. R. (2017). Parents' Perceptions of Their Children as Overweight and Children's Weight Concerns and Weight Gain. *Psychol Sci*, 956797616682027.
- Sallis, J. F., Taylor, W. C., Dowda, M., Freedson, P. S., & Pate, R. R. (2002). Correlates of vigorous physical activity for children in grades 1 through 12: comparing parent-reported and objectively measured physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 30-44 15p.
- Seabra, A. C., Maia, J., Seabra, A. F., Welk, G., Brustad, R., & Fonseca, A. M. (2013). Evaluating the youth physical activity promotion model among Portuguese elementary schoolchildren. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(8), 1159-1165.
- Taylor, W. C., Sallis, J. F., Dowda, M., Freedson, P. S., Eason, K., & Pate, R. R. (2002). Activity patterns and correlates among youth: differences by weight status. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 418-431 414p.

- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. (2011). Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S. G., Tang, R., & Loprinzi, P. D. (2009). Feasibility and efficacy of a church-based intervention to promote physical activity in children. *J Phys Act Health*, 6(6), 741-749.
- van der Kruk, J. J., Kortekaas, F., Lucas, C., & Jager-Wittenaar, H. (2013). Obesity: a systematic review on parental involvement in long-term European childhood weight control interventions with a nutritional focus. *Obes Rev*.
- Van Hulst, A., Roy-Gagnon, M.-H., Gauvin, L., Kestens, Y., Henderson, M., & Barnett, T. A. (2015). Identifying risk profiles for childhood obesity using recursive partitioning based on individual, familial, and neighborhood environment factors. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12.
- Wald, E. R., Ewing, L. J., Cluss, P., Goldstrohm, S., Cipriani, L., Colborn, D. K., & Weissfeld, L. (2007). Parental perception of children's weight in a paediatric primary care setting. *Child Care Health Dev*, 33(6), 738-743.
- World Health Organization. (2016). Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Consult. accessed May 2016, disponível em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066_eng.pdf?ua=1&ua=1)
- Xin, W., Qing-Min, L., Yan-Jun, R., Jun, L., & Li-Ming, L. (2015). Family influences on physical activity and sedentary behaviours in Chinese junior high school students: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 1-9.

Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children: A Systematic Review. *Journal of Obesity*, 2015, 1-23.



## Capítulo IV – Discussão Geral

---



## Discussão Geral

### Principais resultados dos artigos

Os nossos resultados demonstraram uma elaborada teia de associações entre diferentes agentes que condicionam o apoio parental e consequentemente a magnitude dos comportamentos para um estilo de vida ativo das crianças, nomeadamente a AF e o TS. Para um melhor entendimento dos principais resultados elaborou-se um esquema temático, apresentado na figura 3.

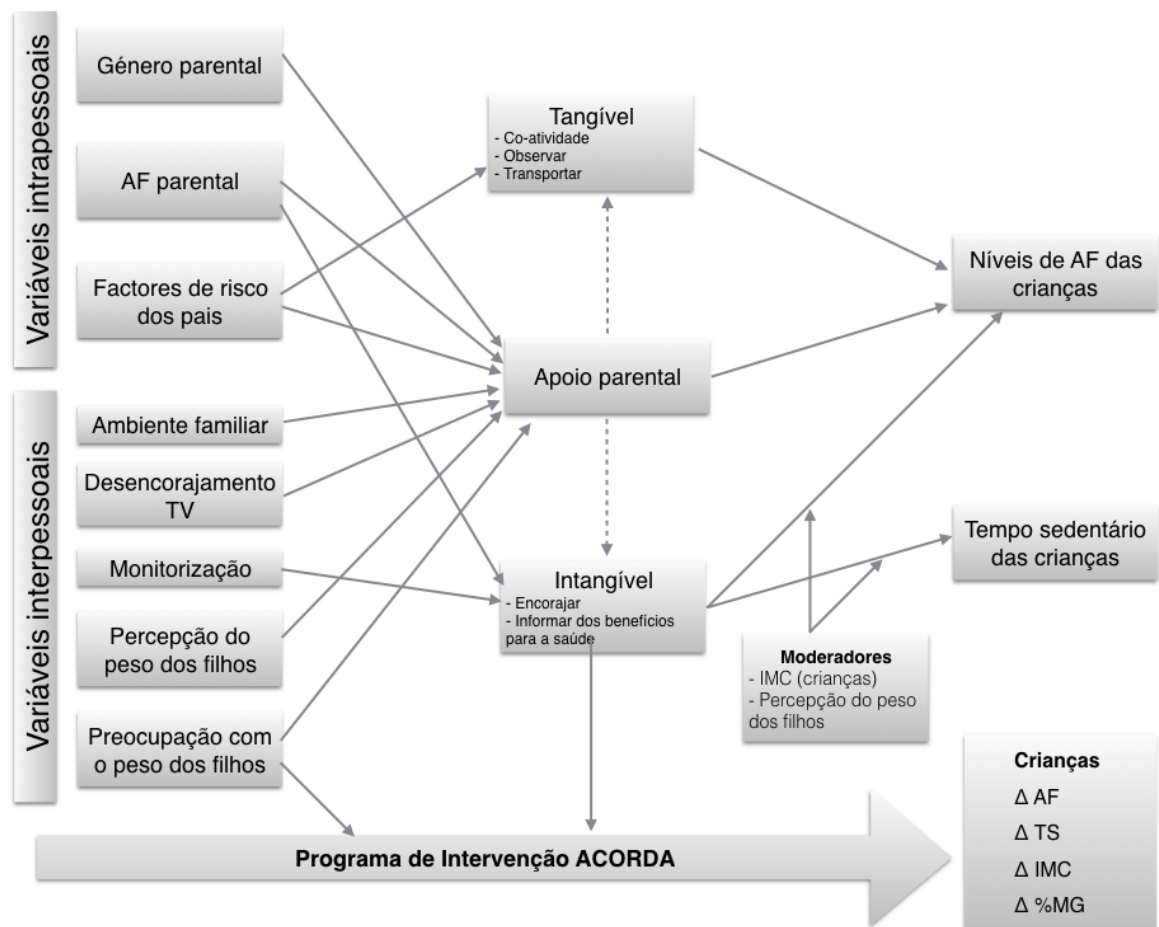


Figura 3 - Resumo dos principais resultados dos trabalhos apresentados nesta tese

Na lógica estrutural desta dissertação identificamos os possíveis determinantes do apoio parental para a AF das crianças bem como em que medida as associações diferem dependendo do género parental (estudo 1). Os

resultados obtidos mostraram que, independentemente do tipo de apoio parental (tangível e intangível), as características inter e intrapessoais das mães são determinantes no apoio parental para a AF infantil. Entretanto, as características intrapessoais dos pais não foram significativamente associadas com o apoio parental. A mãe assume desta forma um papel preponderante no contexto do apoio parental para a promoção de um estilo de vida ativo das crianças. Estudos que analisam as diferenças de género dos pais têm destacado particularmente o papel da mãe (Forthofer et al., 2016; Kirby et al., 2011). Adicionalmente, as mães com níveis mais altos de AF também eram mais predispostas a apoiar os seus filhos a realizar AF. Estudos prévios mostram que os níveis de AF parentais estão positivamente associados com o apoio dos pais para a AF das crianças (Dowda et al., 2011; Loprinzi & Trost, 2010; Trost et al., 2003), enquanto que apenas o estudo de Tate et al. (2015) verificou uma associação negativa. No entanto, nenhum desses estudos anteriores fez uma análise estratificada por género parental. Por esse motivo torna-se difícil a comparação dos resultados do presente estudo com outros anteriores. Contudo, parece que as mães mais ativas do nosso estudo também estão mais predispostas a apoiar os filhos para a AF de forma intangível, ou seja, focando em como incentivar as crianças a serem fisicamente ativas e fornecendo informações sobre os benefícios da sua prática. Supõem-se que reconhecem os benefícios da AF e, conseqüentemente, tendem a influenciar seus filhos para comportamentos ativos, uma característica inerente ao apoio intangível (King et al., 2008).

A questão da diferença de género parental para o apoio da AF das crianças é um ponto importante, pois sugere que as influências maternas podem sobrepor-se ao apoio do pai. Esta informação poderá ser importante para delinear estratégias e implementar programas de promoção da AF das crianças. Intervindo diretamente na alteração de comportamentos das mães podemos estar a aumentar as possibilidades de promover um estilo de vida ativo nas crianças. No entanto, estudos recentes têm demonstrado que a AF do pai têm uma influência positiva e direta na AF das crianças, como figura



modelo (Young & Morgan, 2017). Parece que o pai não utiliza muito como estratégia o apoio parental para a promoção da AF das crianças, mas ainda assim os profissionais podem ter em conta esta informação promovendo níveis mais elevados de AF do pai ou até mesmo envolvendo-o ativamente em programas para a promoção de AF das crianças.

Verificaram-se também vários determinantes interpessoais do apoio parental para a AF das crianças. Destaca-se uma intenção dos pais em reduzir o tempo de TV das crianças, bem como o fato de estarem empenhados em apoiá-las a participar em atividades físicas. Jago et al. (2015) obtiveram resultados semelhantes, reconhecendo a importância da conscientização do apoio dos pais para reduzir o tempo de visualização de TV para a promoção de um estilo de vida ativo. A percepção de que os filhos têm excesso de peso também foi um determinante verificado para um maior apoio parental para a AF, tanto no apoio tangível como no intangível. Essa conclusão equipara-se com o trabalho de Zhao et al. (2013), que mostra uma relação entre a percepção dos pais em relação ao peso dos filhos e o apoio dos pais para a AF das crianças. No entanto, surpreendentemente Zhao et al. (2013), relatou que os pais que tinham uma percepção mais precisa sobre o excesso de peso da criança eram menos sensíveis para promover a AF da criança. A diferença entre os resultados do presente estudo e os de Zhao et al. (2013), pode ser resultado do menor intervalo de idade com o nosso estudo, (5 a 11 anos) em comparação com a amostra de 2 a 17 anos examinada por Zhao et al. (2013). Estes autores concluíram que o apoio dos pais foi maior em crianças mais jovens. Na adolescência, o apoio dos pais não é tão forte como a influência de seus pares (Kirby et al., 2011; Seabra et al., 2011). Há, portanto, a necessidade de considerar o apoio parental para AF em relação à idade / fase de desenvolvimento da criança sendo que os pais têm mais influência em idades mais jovens e os pares mais influentes na adolescência, onde as crianças têm mais autonomia.

Fomentar o apoio dos pais pode ser uma estratégia importante para promover níveis de AF e reduzir o TS como prevenção da obesidade infantil.

Vários estudos têm mostrado associações positivas entre o apoio parental e a AF moderada a vigorosa (AFMV) das crianças (Laird et al., 2016; Martins et al., 2017; Yao & Rhodes, 2015). No entanto, os resultados dessas associações podem estar dependentes dos tipos de apoio dos pais (Rebold et al., 2015; Xin et al., 2015). O reforço positivo e o apoio intangível dos pais podem aumentar a competência das crianças e as intenções comportamentais, nomeadamente o aumento da AF destas (Pyper et al., 2016). Adicionalmente, o encorajamento e a informação verbal em relação aos benefícios da AF, comportamentos incluídos no tipo intangível, podem ser determinantes para a redução dos comportamentos sedentários (Xin et al., 2015). Os nossos resultados (estudo 2) mostraram a mesma tendência, onde há uma associação negativa entre o suporte intangível dos pais e o TS. Na perspetiva das recomendações diárias de AF (Tremblay et al., 2016), estes resultados parecem coerentes, pois quando os pais apoiam os filhos na redução do tempo de atividades sedentárias aumentam consequentemente o envolvimento destes em maior tempo de AF.

Nos nossos resultados emerge a ideia de que o IMC da criança e a percepção do peso dos pais são moderadores das associações entre o apoio parental e os níveis de AF das crianças (estudo 2). Os pais podem estar conscientes dos riscos associados aos baixos níveis baixos de AF dos seus filhos como por exemplo o aumento do peso e seu impacto negativo num estilo de vida saudável (Kathleen S. Wilson et al., 2010). Portanto, os pais que têm esta percepção poderão estar mais predispostos a apoiar as crianças para AF e reduzir o TS (Robinson & Sutin, 2017), enquanto que os pais que percebem que as crianças têm peso normal, parecem assumir que seus filhos são suficientemente ativos (Corder et al., 2010).

Tendo em conta que estudamos comportamentos infantis e identificamos estratégias mais adequadas para alteração dos mesmos, era importante ter uma perspetiva longitudinal, e perceber se as alterações foram adquiridas e se persistiam no tempo. Adicionalmente, percebemos que as crianças nestas faixas etárias ainda são dependentes dos pais e qualquer mudança de

comportamento terá, necessariamente, que ser no contexto familiar. Os primeiros anos do programa de intervenção ACORDA foram preponderantes para chegarmos à principal questão do estudo: Será que as atitudes e características dos pais podem influenciar um programa de intervenção para a promoção de AF e prevenção de excesso de peso das crianças? As preocupações dos pais e diferentes tipos de apoio parental são fatores que parece terem tido influencia na intervenção, com mudanças favoráveis no IMC das crianças, na %MG, na AFMV e no TS. Foram observados resultados semelhantes em intervenções com a participação dos pais, com a diminuição da %MG das crianças (Niemeier et al., 2012), aumento da AF e diminuição do tempo sedentário (Brown et al., 2016; Xin et al., 2015). Desta forma, o envolvimento da família em programas de prevenção da obesidade infantil e a promoção da AF podem contribuir para o seu sucesso (Arlinghaus & Johnston, 2017; Kader et al., 2015). Num estudo longitudinal foi observada uma diminuição significativa no IMC e na percentagem de massa gorda das crianças cujos pais apresentavam maior preocupação com o peso (Mulder et al., 2009). Adicionalmente, também foi destacado o efeito favorável do encorajamento dos pais para AF sobre a adiposidade das crianças. Pode-se supor que os pais que incentivam seus filhos para a AF têm um estilo de vida saudável, e que estes comportamentos são transmitidos para seus filhos, refletidos em maiores níveis de AF e menor IMC (Erkelenz et al., 2014).

As crianças cujos pais encorajam-nas para a AF estão mais predispostas a serem ativas (Quaresma et al., 2014; Xu et al., 2015). No nosso estudo, verificou-se que ao longo do tempo de intervenção as crianças aumentaram os níveis de AF e com resultados favoráveis para as crianças que eram mais apoiadas pelos pais. Estudos, que analisaram o apoio dos pais para a promoção da AF infantil em intervenções, relataram resultados positivos (Quaresma et al., 2014; Trost et al., 2009).

Umas das inovações do estudo foi a inclusão do TS da criança e verificou-se um efeito favorável do encorajamento dos pais sobre este. Resultados semelhantes foram identificados na literatura (Xin et al., 2015).

Uma explicação possível para este resultado é o facto de alguns períodos de tempo de AF leve poderem ser substituídos por TS com o apoio dos pais. As crianças podem passar menos tempo sentadas, incentivadas pelos pais e fazer outros tipos de atividades, como andar ou brincar. Um estudo demonstrou que o TS foi inversamente correlacionado com a AF leve (Poitras et al., 2016). Estas pequenas alterações de comportamento podem proporcionar grandes benefícios para a saúde pública, e assim tornarem-se uma prioridade.

Pais que informavam a criança do benefício da AF para a saúde contribuíram para um efeito favorável sobre a AFMV e o TS. O conhecimento sobre os benefícios para a saúde por meio da AFMV entre os pais tem vindo a aumentar (Gao & Wang, 2015), o que pode capacitar os pais a apoiar os seus filhos para a promoção da AF (Lijuan et al., 2017). O incentivo verbal tem efeitos sobre o tempo de lazer ativo (Xin et al., 2015). Embora, as informações persuasivas, tais como encorajamento verbal dos pais, possam aumentar a eficácia para melhorar AFMV, os seus efeitos podem ser transitórios se o desempenho subsequente da AF infantil for diferente (Dale & Judith, 2006). A literatura relacionada a este tópico não é totalmente esclarecedora, pelo que serão necessários estudos de *follow-up* para verificar os resultados demonstrados.

### **Pontos fortes e limitações**

O presente trabalho, dá um contributo para uma melhor compreensão de como os pais podem ajudar a promover AF e reduzir o tempo sedentário das crianças. Essa compreensão pode promover a eficácia de estratégias para o desenvolvimento de intervenções escolares e/ou comunitárias e pode permitir a promoção de diretrizes atuais para AF e comportamentos de saúde em crianças. É também realçada a utilização de uma perspetiva ecológica para desenvolver intervenções que abordem as questões de saúde das crianças em vários níveis de influência e garantir um maior envolvimento dos pais nos programas de intervenção. A inclusão de pais em programas de intervenção promoverá comportamentos saudáveis em crianças e pode aumentar a eficácia

dessas intervenções, complementando as atividades dentro da escola (durante a semana) e em casa (durante o fim de semana).

Os pontos fortes deste estudo incluem o uso de um fator sócio-ambiental (apoio parental) em relação a uma intervenção para promover AF em crianças portuguesas. De acordo com o Relatório de 2016 (Mota et al., 2016), trata-se de um tema que requer um controlo adicional da investigação, dado que existem poucas evidências sobre o impacto do apoio dos pais para a AF de crianças em Portugal. O uso de medidas objetivas de AF e TS no presente estudo é importante e inovador para a literatura, uma vez que a maioria dos estudos do contexto social utiliza medidas de autorrelato de AF e TS. Também a inclusão de ambos os pais, é um aspeto importante a salientar, pois até onde sabemos, nenhum estudo em Portugal utilizou pais e mães separadamente, além de analisar diferentes tipos de apoio parental durante a semana e fim de semana. O conhecimento de como os pais promovem a AF das crianças e reduzem o tempo sedentário pode ser predominante na perspetiva da eficácia dos programas de intervenção para a promoção de estilos de vida saudáveis e prevenção da obesidade infantil.

No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. A primeira limitação do trabalho é o facto dos dados dos pais, nomeadamente os referentes à AF, ao peso e aos fatores de risco serem auto-reportados, embora tenham sido avaliadas as consistências internas com resultados positivos para a aplicação dos questionários. As metodologias aplicadas relativamente a todos os questionários foram sustentadas pela literatura e semelhantes a estudos prévios. O desenho transversal do segundo estudo limita a capacidade de analisar a causalidade e a direccionalidade. O facto de não termos ajustado os resultados ao género dos pais, por razões de poder amostral, pode ter influenciado o resultado sobre o comportamento das crianças de formas diferentes. O tamanho da amostra no terceiro estudo foi modesto e limitando quanto à distribuição uniforme por grupos em análise. O facto de não apresentarmos grupo de controlo limitou a análise para determinar a relação temporal entre o apoio dos pais e os comportamentos das crianças. No

entanto, apesar destas limitações, os resultados deste estudo longitudinal podem contribuir para uma melhor compreensão do papel dos pais na promoção da AF em Portugal. Essas informações são fundamentais para definir uma política de saúde pública eficaz para a melhoria da saúde das crianças.

### **Futuros estudos**

Ao longo deste trabalho foi referido que a inclusão da família é importante para a promoção da AF das crianças e para a prevenção da obesidade infantil. Embora as intervenções de prevenção em contexto escolar sejam uma solução coerente é de extrema importância estas serem realizadas em idades precoces e de incluírem a figura paternal e maternal. A paternidade apresenta aos homens uma série de barreiras à atividade física, a transição para a paternidade pode realmente ser um momento oportuno para atingir os pais em intervenções comportamentais. Os pais que mantêm níveis elevados de AF, mesmo após o nascimento dos filhos, podem ser motivados por vários fatores facilitadores, nomeadamente o prazer de serem ativos durante o tempo que passam com os seus filhos (coatividade física), terem percepção da importância de serem um modelo fisicamente ativo e dos benefícios da AF para a saúde de sua família. (Mailey et al., 2014).

Salientamos também a importância da inclusão dos avós nas intervenções, pois estes podem exercer um apoio à família, seja financeiro ou colaborativo nas tarefas de casa (Lindberg et al., 2016). Verificamos também durante a presente tese que muitos avós assumiam a responsabilidade de acompanhamento das crianças após o horário escolar. Desta forma, parece que as crianças passam muito tempo com os avós e estes poderão ter um papel importante também na educação e na promoção de um estilo de vida saudável das crianças.

Na nova perspetiva de recomendações diárias para um estilo de vida ativo das crianças, são apresentados quatro domínios: as atividades moderadas e vigorosas, as caminhadas, os comportamentos sedentários e o tempo de sono

(Tremblay et al., 2016). Tendo em conta esta abordagem das recomendações diárias, seria pertinente verificar as associações do apoio parental para os quatros domínios. Para esse efeito, é necessário validar para a população Portuguesa um questionário mais abrangente, que avalie também o apoio parental para o comportamento sedentário e de sono das crianças.

Futuras intervenções deverão dar especial atenção à educação parental, abrangendo toda a Família (incluindo avós e irmãos), informando e aconselhando sobre a importância da adoção de um estilo de vida saudável. No nosso entender, este tipo de intervenções pode ser mais inclusivo no contexto escolar, na perspetiva de abrir um espaço de formação para crianças e pais no âmbito extracurricular, com o objetivo de promover estilos de vida ativos e saudáveis.





## Capítulo V – Referências

---



## Referências

- Aires, L., Silva, G., Martins, C., Marques, E., Lagoa, M. J., Ribeiro, J. C., Rego, C., Nascimento, H., Pereira, P. R., Santos-Silva, A., Belo, L., & Mota, J. (2016). Exercise intervention and cardiovascular risk factors in obese children. Comparison between obese youngsters taking part in a physical activity school-based programme with and without individualised diet counselling: the ACORDA project. *Ann Hum Biol*, 43(3), 183-190.
- Arlinghaus, K. R., & Johnston, C. A. (2017). Engaging Fathers in the Promotion of Healthy Lifestyle Behaviors. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1559827617690724.
- Barkin, S. L., Gesell, S. B., Po'e, E. K., Escarfuller, J., & Tempesti, T. (2012). Culturally tailored, family-centered, behavioral obesity intervention for Latino-American preschool-aged children. *Pediatrics*, 130(3), 445-456.
- Barr-Anderson, D. J., Robinson-O'Brien, R., Haines, J., Hannan, P., & Neumark-Sztainer, D. (2010). Parental report versus child perception of familial support: Which is more associated with child physical activity and television use? *Journal of Physical Activity & Health*, 7(3), 364-368.
- Barton, W. N., Chin-Yu, C., Xingquan, L., Schultz, A. B., & Abrahamsson, H. (2014). The Association of Self-Reported Employee Physical Activity With Metabolic Syndrome, Health Care Costs, Absenteeism, and Presenteeism. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 56(9), 919-926.
- Bauer, K. W., Neumark-Sztainer, D., Hannan, P. J., Fulkerson, J. A., & Story, M. (2011). Relationships between the family environment and school-based obesity prevention efforts: can school programs help adolescents who are most in need? *Health Educ Res*, 26(4), 675-688.
- Beets, M. W., Cardinal, B. J., & Alderman, B. L. (2010). Parental Social Support and the Physical Activity-Related Behaviors of Youth: A Review. *Health Education & Behavior*, 37(5), 621-644.

- Beets, M. W., & Foley, J. T. (2008). Association of father involvement and neighborhood quality with kindergartners' physical activity: a multilevel structural equation model. *Am J Health Promot*, 22(3), 195-203.
- Birch, L. L., Ficher, J. O., Grimm-Thomas, K., Markey, C. N., Sawyer, R., & Johnson, S. L. (2001). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite*, 36, 201-210.
- Brockman, R., Jago, R., Fox, K. R., Thompson, J. L., Cartwright, K., & Page, A. S. (2009). "Get off the sofa and go and play": family and socioeconomic influences on the physical activity of 10-11 year old children. *BMC Public Health*, 9, 253-253.
- Brown, H., Hume, C., Pearson, N., & Salmon, J. (2013). A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC Public Health*, 13, 165.
- Brown, H. E., Atkin, A. J., Panter, J., Wong, G., Chinapaw, M. J., & van Sluijs, E. M. (2016). Family-based interventions to increase physical activity in children: a systematic review, meta-analysis and realist synthesis. *Obes Rev*, 17(4), 345-360.
- Brunet, J., Sabiston, C. M., O'Loughlin, J., Mathieu, M.-E., Tremblay, A., Barnett, T. A., & Lambert, M. (2014). Perceived Parental Social Support and Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Children at Risk of Obesity. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 85(2), 198-207.
- Carson, V. (2016). Cross-Sectional and Longitudinal Associations Between Parental Support and Children's Physical Activity in the Early Years. *Journal of Physical Activity & Health*, 13(6), 611-616.
- Cleland, V., Timperio, A., Salmon, J., Hume, C., Telford, A., & Crawford, D. (2011). A longitudinal study of the family physical activity environment and physical activity among youth. *Am J Health Promot*, 25(3), 159-167.
- Cole, T. J. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240.

- Corder, K., van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M., Ekelund, U., Cassidy, A., & Griffin, S. J. (2010). Perception Versus Reality: Awareness of Physical Activity Levels of British Children. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), 1-8.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjoström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Craigie, A. M., Lake, A. A., Kelly, S. A., Adamson, A. J., & Mathers, J. C. (2011). Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. *Maturitas*, 70(3), 266-284.
- Crawford, D., Cleland, V., Timperio, A., Salmon, J., Andrianopoulos, N., Roberts, R., Giles-Corti, B., Baur, L., & Ball, K. (2010). The longitudinal influence of home and neighbourhood environments on children's body mass index and physical activity over 5 years: The CLAN study. *International Journal of Obesity*, 34(7), 1177-1187.
- Dale, H. S., & Judith, L. M. (2006). Self-Efficacy development in adolescents. In P. Frank & U. Timothy (Eds.), *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. Charlotte, North Carolina.
- Davison, K. K., Cutting, T. M., & Birch, L. L. (2003). Parents' activity-related parenting practices predict girls' physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(9), 1589-1595.
- Davison, K. K., & Lawson, C. T. (2006). Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 3, 19.
- Dishman, R. K., Dowda, M., McIver, K. L., Saunders, R. P., & Pate, R. R. (2017). Naturally-occurring changes in social-cognitive factors modify change in physical activity during early adolescence. *PLoS ONE*, 12(2), 1-16.
- Dowda, M., Pfeiffer, K. A., Brown, W. H., Mitchell, J. A., Byun, W., & Pate, R. R. (2011). Parental and environmental correlates of physical activity of

- children attending preschool. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 165(10), 939-944.
- Duncan, S. C., Duncan, T. E., & Strycker, L. A. (2005). Sources and Types of Social Support in Youth Physical Activity. *Health Psychology*, 24(1), 3-10.
- Dwyer, J., Needham, L., Simpson, J. R., & Heeney, E. S. (2008). Parents report intrapersonal, interpersonal, and environmental barriers to supporting healthy eating and physical activity among their preschoolers. *Appl Physiol Nutr Metab*, 33(2), 338-346.
- Erkelenz, N., Kobel, S., Kettner, S., Drenowatz, C., & Steinacker, J. M. (2014). Parental Activity as Influence on Children's BMI Percentiles and Physical Activity. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 645-650.
- Eurobarometer. (2014). Special Eurobarometer 412-Sport and Physical Activity.: Brussesls: European Commission. Dissertação de apresentada a
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Forthofer, M., Dowda, M., McIver, K., Pate, R., & Barr-Anderson, D. (2016). Associations Between Maternal Support and Physical Activity Among 5th Grade Students. *Maternal & Child Health Journal*, 20(3), 720-729.
- Gao, M., & Wang, L. (2015). A survey of parental support of elementary students' physical activity. *Journal of Chengdu Sport University*, 41(6), 122-126.
- Geng, G., Zhu, Z., Suzuki, K., Tanaka, T., Ando, D., Sato, M., & Yamagata, Z. (2009). Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire (CFQ) in Japanese elementary school children. *Appetite*, 52(1), 8-14.
- Golan, M. (2006). Parents as agents of change in childhood obesity--from research to practice. *Int J Pediatr Obes*, 1(2), 66-76.
- Gomes, T. N. Q. F., Dos Santos, F. K., Garganta, R. M., Kenny, D. A., Katzmarzyk, P. T., & Maia, J. A. R. (2014). Multi-level modelling of

- physical activity in nuclear families. *Annals Of Human Biology*, 41(2), 138-144.
- Heitzler, C. D., Martin, S. L., Duke, J., & Huhman, M. (2006). Correlates of physical activity in a national sample of children aged 9-13 years. *Prev Med*, 42(4), 254-260.
- Henriksen, P. W., Ingholt, L., Rasmussen, M., & Holstein, B. E. (2016). Physical activity among adolescents: The role of various kinds of parental support. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(8), 927-932.
- Ickes, S., Mahoney, E., Roberts, A., & Dolan, C. (2016). Parental Involvement in a School-Based Child Physical Activity and Nutrition Program in Southeastern United States: A Qualitative Analysis of Parenting Capacities. *Health Promotion Practice*, 17(2), 285-296.
- Jaballas, E., Clark-Ott, D., Clasen, C., Stolfi, A., & Urban, M. (2011). Parents' perceptions of their children's weight, eating habits, and physical activities at home and at school. *Journal of Pediatric Health Care*, 25(5), 294-301.
- Jago, R., Wood, L., Zahra, J., Thompson, J. L., & Sebire, S. J. (2015). Parental control, nurturance, self-efficacy, and screen viewing among 5- to 6-year-old children: a cross-sectional mediation analysis to inform potential behavior change strategies. *Child Obes*, 11(2), 139-147.
- Kader, M., Sundblom, E., & Elinder, L. S. (2015). Effectiveness of universal parental support interventions addressing children's dietary habits, physical activity and bodyweight: A systematic review. *Preventive Medicine*, 77, 52-67.
- Keane, E., Layte, R., Harrington, J., Kearney, P. M., & Perry, I. J. (2012). Measured parental weight status and familial socio-economic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9. *PLoS One*, 7(8), e43503.
- Kelsey, M. M., Zaepfel, A., Bjornstad, P., & Nadeau, K. J. (2014). Age-related consequences of childhood obesity. *Gerontology*, 60(3), 222-228.

- King, K. A., Tergerson, J. L., & Wilson, B. R. (2008). Effect of Social Support on Adolescents' Perceptions of and Engagement in Physical Activity. *Journal of Physical Activity & Health, 5*(3), 374-384.
- Kipping, R. R., Howe, L. D., Jago, R., Campbell, R., Wells, S., Chittleborough, C. R., Mytton, J., Noble, S. M., Peters, T. J., & Lawlor, D. A. (2014). Effect of intervention aimed at increasing physical activity, reducing sedentary behaviour, and increasing fruit and vegetable consumption in children: active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial. *Bmj, 348*, g3256.
- Kirby, J., Levin, K. A., & Inchley, J. (2011). Parental and Peer Influences on Physical Activity Among Scottish Adolescents: A Longitudinal Study. *Journal of Physical Activity & Health, 8*(6), 785-793.
- Laird, Y., Fawcner, S., Kelly, P., McNamee, L., & Niven, A. (2016). The role of social support on physical activity behaviour in adolescent girls: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act, 13*, 79.
- Lau, E. Y., Barr-Anderson, D. J., Dowda, M., Forthofer, M., Saunders, R. P., & Pate, R. R. (2015). Associations Between Home Environment and After-School Physical Activity and Sedentary Time Among 6th Grade Children. *Pediatric Exercise Science, 27*(2), 226-233.
- Lau, E. Y., Faulkner, G., Qian, W., & Leatherdale, S. T. (2016). Longitudinal associations of parental and peer influences with physical activity during adolescence: findings from the COMPASS study. *Maladies Chroniques et Blessures au Canada, 36*(11), 235-242.
- Lau, P., Lee, A., & Ransdell, L. (2007). Parenting style and cultural influences on overweight children's attraction to physical activity. *Obesity, 15*(9), 2293-2302.
- Leung, K.-M., Chung, P.-K., & Kim, S. (2017). Parental support of children's physical activity in Hong Kong. *European Physical Education Review, 23*(2), 141-156.



- Lijuan, W., Jiancui, S., & Suzhe, Z. (2017). Parental influence on the physical activity of Chinese children: Do gender differences occur? *European Physical Education Review*, 23(1), 110-126.
- Lindberg, L., Ek, A., Nyman, J., Marcus, C., Ulijaszek, S., & Nowicka, P. (2016). Low grandparental social support combined with low parental socioeconomic status is closely associated with obesity in preschool-aged children: a pilot study. *Pediatr Obes*, 11(4), 313-316.
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Loprinzi, K. L., & Lee, H. (2012). Parenting practices as mediators of child physical activity and weight status. *Obes Facts*, 5(3), 420-430.
- Loprinzi, P. D., & Trost, S. G. (2010). Parental influences on physical activity behavior in preschool children. *Preventive Medicine*, 50(3), 129-133.
- Loucaides, C. A., & Tsangaridou, N. (2017). Associations between Parental and Friend Social Support and Children's Physical Activity and Time Spent outside Playing. *International Journal of Pediatrics*, 1-11.
- Lundahl, A., Kidwell, K. M., & Nelson, T. D. (2014). Parental underestimates of child weight: A meta-analysis. *Pediatrics*, 133(3), e689-e703.
- Maia, J., Gomes, T. N., Trégouët, D.-A., & Katzmarzyk, P. T. (2014). Familial resemblance of physical activity levels in the Portuguese population. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 381-386.
- Mailey, E. L., Huberty, J., Dinkel, D., & McAuley, E. (2014). Physical activity barriers and facilitators among working mothers and fathers. *BMC Public Health*, 14, 657.
- Martins, J., Marques, A., Peralta, M., Palmeira, A., & da Costa, F. C. (2017). Correlates of physical activity in young people: A narrative review of reviews. Implications for physical education based on a socio-ecological approach. / Correlatos de actividad física en jóvenes: Una revisión narrativa de revisiones. Implicaciones para la Educación Física basada en un enfoque socio-ecológico. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 292-299.

- Martins, J., Marques, A., Rodrigues, A., Sarmiento, H., Onofre, M., & Carreiro da Costa, F. (2016). Exploring the perspectives of physically active and inactive adolescents: how does physical education influence their lifestyles? *Sport, Education and Society*, 1-15.
- McMurray, R. G., Berry, D. C., Schwartz, T. A., Hall, E. G., Neal, M. N., Li, S., & Lam, D. (2016). Relationships of physical activity and sedentary time in obese parent-child dyads: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 124-131.
- Mitchell, J., Skouteris, H., McCabe, M., Ricciardelli, L. A., Milgrom, J., Baur, L. A., Fuller-Tyszkiewicz, M., & Dwyer, G. (2012). Physical activity in young children: a systematic review of parental influences. *Early Child Development and Care*, 182(11), 1411-1437.
- Moore, E. S., Wilkie, W. L., & Desrochers, D. M. (2017). All in the Family? Parental Roles in the Epidemic of Childhood Obesity. *Journal of Consumer Research*, 43(5), 824-859.
- Mota, J., Guerra, S., Leandro, C., Pinto, A., Ribeiro, J. C., & Duarte, J. A. (2002). Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. *Am J Hum Biol*, 14(6), 707-712.
- Mota, J., MJ, E. S., Raimundo, A. M., & Sardinha, L. B. (2016). Results From Portugal's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health*, 13(11 Suppl 2), S242-s245.
- Mulder, C., Kain, J., Uauy, R., & Seidell, J. C. (2009). Maternal attitudes and child-feeding practices: relationship with the BMI of Chilean children. *Nutrition Journal*, 8, 37-37.
- NHANES. (1996). The Third National Health And Nutrition Examination Survey (NHANES III 1988-94) Reference Manuals and Reports. In M. Hyattsville (Ed.), *Dept. of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics*. Washington DC: Supt. of Docs, USGPO.

- Niemeier, B. S., Hektner, J. M., & Enger, K. B. (2012). Parent participation in weight-related health interventions for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med*, 55(1), 3-13.
- Nolan, J. A., Lilly, C. L., Leary, J. M., Meeteer, W., Campbell, H. D., Dino, G. A., & Cotrell, L. (2016). Barriers to Parent Support for Physical Activity in Appalachia. *Journal of Physical Activity & Health*, 13(10), 1042-1048.
- Nowicka, P., Sorjonen, K., Pietrobelli, A., Flodmark, C.-E., & Faith, M. S. (2014). Parental feeding practices and associations with child weight status. Swedish validation of the Child Feeding Questionnaire finds parents of 4-year-olds less restrictive. *Appetite*, 81, 232-241.
- Nyberg, G., Sundblom, E., Norman, Å., Bohman, B., Hagberg, J., & Elinder, L. S. (2015). Effectiveness of a Universal Parental Support Programme to Promote Healthy Dietary Habits and Physical Activity and to Prevent Overweight and Obesity in 6-Year-Old Children: The Healthy School Start Study, a Cluster-Randomised Controlled Trial. *PLoS ONE*, 10(2), 1-19.
- Oliver, M., Schofield, G. M., & Schluter, P. J. (2010). Parent influences on preschoolers' objectively assessed physical activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(4), 403-409.
- Ornelas, I. J., Ferreira, K. M., & Ayala, G. X. (2007). Parental influences on adolescent physical activity: a longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 4, 3.
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), S197-239.
- Prochaska, J. J., Rodgers, M. W., & Sallis, J. F. (2002). Association of parent and peer support with adolescent physical activity. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 73(2), 206-210.

- Pugliese, J., & Tinsley, B. (2007). Parental socialization of child and adolescent physical activity: a meta-analysis. *J Fam Psychol*, 21(3), 331-343.
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2016). The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16, 1-15.
- Quaresma, A. M., Palmeira, A. L., Martins, S. S., Minderico, C. S., & Sardinha, L. B. (2014). Effect of a School-Based Intervention on Physical Activity and Quality of Life through Serial Mediation of Social Support and Exercise Motivation: The PESSOA Program. *Health Education Research*, 29(6), 906-917.
- Quattrin, T., Roemmich, J. N., Paluch, R., Jihnhee, Y., Epstein, L. H., & Ecker, M. A. (2014). Treatment Outcomes of Overweight Children and Parents in the Medical Home. *Pediatrics*, 134(2), 290-297 298p.
- Real, H., Oliveira, A., Severo, M., Moreira, P., & Lopes, C. (2014). Combination and adaptation of two tools to assess parental feeding practices in pre-school children. *Eating Behaviors*, 15(3), 383-387 385p.
- Rebold, M. J., Lepp, A., Kobak, M. S., McDaniel, J., & Barkley, J. E. (2015). The Effect of Parental Involvement on Children's Physical Activity. *The Journal of Pediatrics*.
- Rhodes, R. E., Berry, T., Craig, C. L., Faulkner, G., Latimer-Cheung, A., Spence, J. C., & Tremblay, M. S. (2013). Understanding parental support of child physical activity behavior. *Am J Health Behav*, 37(4), 469-477.
- Rhodes, R. E., Spence, J. C., Berry, T., Deshpande, S., Faulkner, G., Latimer-Cheung, A. E., O'Reilly, N., & Tremblay, M. S. (2016). Understanding action control of parental support behavior for child physical activity. *Health Psychol*, 35(2), 131-140.
- Rito, A., Wijnhoven, T. M. A., Rutter, H., Carvalho, M. A., Paixão, E., Ramos, C., Claudio, D., Espanca, R., Sancho, T., Cerqueira, Z., Carvalho, R., Faria, C., Feliciano, E., & Breda, J. (2012). Prevalence of obesity among Portuguese children (6–8 years old) using three definition criteria: COSI Portugal, 2008. *Pediatric Obesity*, 7(6), 413-422.

- Robinson, E., & Sutin, A. R. (2017). Parents' Perceptions of Their Children as Overweight and Children's Weight Concerns and Weight Gain. *Psychol Sci*, 956797616682027.
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annu Rev Public Health*, 27, 297-322.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 32(5), 963-975.
- Sallis, J. F., Taylor, W. C., Dowda, M., Freedson, P. S., & Pate, R. R. (2002). Correlates of vigorous physical activity for children in grades 1 through 12: comparing parent-reported and objectively measured physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 30-44 15p.
- Saunders, T. J., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Olds, T., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Tremblay, M. S., & Carson, V. (2016). Combinations of physical activity, sedentary behaviour and sleep: relationships with health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), S283-293.
- Schoeppe, S., Liersch, S., Röbl, M., Krauth, C., & Walter, U. (2016). Mothers and Fathers Both Matter: The Positive Influence of Parental Physical Activity Modelling on Children's Leisure-Time Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 28(3), 466-472.
- Schoeppe, S., & Trost, S. G. (2015). Maternal and paternal support for physical activity and healthy eating in preschool children: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 1-7.
- Seabra, A. C., Maia, J., Seabra, A. F., Welk, G., Brustad, R., & Fonseca, A. M. (2013). Evaluating the youth physical activity promotion model among Portuguese elementary schoolchildren. *Journal of Physical Activity & Health*, 10(8), 1159-1165.

- Seabra, A. F., Mendonça, D. M., Thomis, M. A., Malina, R. M., & Maia, J. A. (2011). Correlates of physical activity in Portuguese adolescents from 10 to 18 years. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(2), 318-323.
- Shannon, C. S. (2014). Facilitating Physically Active Leisure for Children Who Are Overweight. *Journal of Leisure Research*, 46(4), 395-418.
- Sleddens, E. F. C., Kremers, S. P. J., Hughes, S. O., Cross, M. B., Thijs, C., De Vries, N. K., & O'Connor, T. M. (2012). Physical activity parenting: a systematic review of questionnaires and their associations with child activity levels. *Obesity Reviews*, 13(11), 1015-1033.
- Slusser, W., Frankel, F., Robison, K., Fischer, H., Cumberland, W. G., & Neumann, C. (2012). Pediatric overweight prevention through a parent training program for 2-4 year old Latino children. *Child Obes*, 8(1), 52-59.
- Solmon, M. A. (2015). Optimizing the role of physical education in promoting physical activity: A social-ecological approach. *Research quarterly for exercise and sport*, 86(4), 329-337.
- Stommel, M., & Schoenborn, C. A. (2009). Accuracy and usefulness of BMI measures based on self-reported weight and height: findings from the NHANES & NHIS 2001-2006. *BMC Public Health*, 9, 421-421.
- Tandon, P., Grow, H. M., Couch, S., Glanz, K., Sallis, J. F., Frank, L. D., & Saelens, B. E. (2014). Physical and social home environment in relation to children's overall and home-based physical activity and sedentary time. *Preventive Medicine*, 66(0), 39-44.
- Tang-Peronard, J. L., & Heitmann, B. L. (2008). Stigmatization of obese children and adolescents, the importance of gender. *Obes Rev*, 9(6), 522-534.
- Tanner, J. M., & Whitehouse, R. H. (1976). Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child*, 51(3), 170-179.
- Tate, E. B., Shah, A., Jones, M., Pentz, M. A., Liao, Y., & Dunton, G. (2015). Toward a Better Understanding of the Link Between Parent and Child

- Physical Activity Levels: The Moderating Role of Parental Encouragement. *J Phys Act Health*, 12(9), 1238-1244.
- Taylor, W. C., Sallis, J. F., Dowda, M., Freedson, P. S., Eason, K., & Pate, R. R. (2002). Activity patterns and correlates among youth: differences by weight status. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 418-431 414p.
- Timperio, A. F., van Stralen, M. M., Brug, J., Bere, E., Chinapaw, M. J. M., De Bourdeaudhuij, I., Jan, N. a., Maes, L., Manios, Y., Moreno, L. A., Salmon, J., & te Velde, S. J. (2013). Direct and indirect associations between the family physical activity environment and sports participation among 10-12 year-old European children: testing the EnRG framework in the ENERGY project. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 10, 15-24.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 75.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Gruber, R., Janson, K., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., Poitras, V. J., Rodenburg, S., Sampson, M., Saunders, T. J., Stone, J. A., Stratton, G., Weiss, S. K., & Zehr, L. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), S311-327.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., Kerr, L. M., Ward, D. S., & Pate, R. R. (2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(6), 822-829.

- Trost, S. G., & Loprinzi, P. D. (2011). Parental influences on physical activity behavior in children and adolescents: a brief review. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5(2), 171-181.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. (2011). Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S. G., Sallis, J. F., Pate, R. R., Freedson, P. S., Taylor, W. C., & Dowda, M. (2003). Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *Am J Prev Med*, 25(4), 277-282.
- Trost, S. G., Tang, R., & Loprinzi, P. D. (2009). Feasibility and efficacy of a church-based intervention to promote physical activity in children. *J Phys Act Health*, 6(6), 741-749.
- van der Kruk, J. J., Kortekaas, F., Lucas, C., & Jager-Wittenaar, H. (2013). Obesity: a systematic review on parental involvement in long-term European childhood weight control interventions with a nutritional focus. *Obes Rev*.
- Van Hulst, A., Roy-Gagnon, M.-H., Gauvin, L., Kestens, Y., Henderson, M., & Barnett, T. A. (2015). Identifying risk profiles for childhood obesity using recursive partitioning based on individual, familial, and neighborhood environment factors. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12.
- van Stralen, M. M., te Velde, S. J., van Nassau, F., Brug, J., Grammatikaki, E., Maes, L., De Bourdeaudhuij, I., Verbestel, V., Galcheva, S., Iotova, V., Koletzko, B. V., von Kries, R., Bayer, O., Kulaga, Z., Serra-Majem, L., Sanchez-Villegas, A., Ribas-Barba, L., Manios, Y., & Chinapaw, M. J. (2012). Weight status of European preschool children and associations with family demographics and energy balance-related behaviours: a pooled analysis of six European studies. *Obes Rev*, 13 Suppl 1, 29-41.
- van Vliet, J. S., Gustafsson, P. A., Duchon, K., & Nelson, N. (2015). Social inequality and age-specific gender differences in overweight and



- perception of overweight among Swedish children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15, 628-628.
- Wald, E. R., Ewing, L. J., Cluss, P., Goldstrohm, S., Cipriani, L., Colborn, D. K., & Weissfeld, L. (2007). Parental perception of children's weight in a paediatric primary care setting. *Child Care Health Dev*, 33(6), 738-743.
- Welk, G. J. (1999). The youth physical activity promotion model: a conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23.
- Wheeler, S. (2012). The significance of family culture for sports participation. *International review for the sociology of sport*, 47(2), 235-252.
- Williams, S. L., & Mummery, W. K. (2011). Links between adolescent physical activity, body mass index, and adolescent and parent characteristics. *Health Education & Behavior*, 38(5), 510-520.
- Wilson, K. S., Spink, K. S., & Priebe, C. S. (2010). Parental social control in reaction to a hypothetical lapse in their child's activity: The role of parental activity and importance. *Psychology of Sport & Exercise*, 11(3), 231-237.
- Wilson, K. S., Spink, K. S., & Priebe, C. S. (2010). Parental social control in reaction to a hypothetical lapse in their child's activity: the role of parental activity and importance. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(3), 231-237.
- Wing, E. K., Bélanger, M., & Brunet, J. (2016). Linking Parental Influences and Youth Participation in Physical Activity In- and Out-of-school: The Mediating Role of Self-efficacy and Enjoyment. *American Journal Of Health Behavior*, 40(1), 31-37.
- World Health Organization. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. Consult. January 2016, disponível em [http://www.ipaq.ki.se/downloads/IPAQ\\_LS\\_Scoring\\_Protocols\\_Nov05.pdf](http://www.ipaq.ki.se/downloads/IPAQ_LS_Scoring_Protocols_Nov05.pdf)
- World Health Organization. (2016). Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Consult. accessed May 2016, disponível em

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066_eng.pdf?ua=1&ua=1)

- Wright, M. S., Wilson, D. K., Griffin, S., & Evans, A. (2010). A qualitative study of parental modeling and social support for physical activity in underserved adolescents. *Health Educ Res*, 25(2), 224-232.
- Xin, W., Qing-Min, L., Yan-Jun, R., Jun, L., & Li-Ming, L. (2015). Family influences on physical activity and sedentary behaviours in Chinese junior high school students: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 1-9.
- Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children: A Systematic Review. *Journal of Obesity*, 2015, 1-23.
- Yao, C. A., & Rhodes, R. E. (2015). Parental correlates in child and adolescent physical activity: a meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 12, 1-38.
- Young, M. D., & Morgan, P. J. (2017). Paternal Physical Activity: An Important Target to Improve the Health of Fathers and their Children. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1559827616689544.
- Zabinski, M. F., Saelens, B. E., Stein, R. I., Hayden-Wade, H. A., & Wilfley, D. E. (2003). Overweight children's barriers to and support for physical activity. *Obesity Research*, 11(2), 238-246.
- Zahra, J., Sebire, S. J., & Jago, R. (2015). "He's probably more Mr. sport than me"--a qualitative exploration of mothers' perceptions of fathers' role in their children's physical activity. *BMC Pediatr*, 15, 101.
- Zecevic, C. A., Tremblay, L., Lovsin, T., & Michel, L. (2010). Parental Influence on Young Children's Physical Activity. *International Journal of Pediatrics*, 1-9.
- Zhao, J., Gao, Z., & Settles, B. H. (2013). Determinants of parental perception and support on youth physical activity. *Family & Community Health: The Journal of Health Promotion & Maintenance*, 36(1), 77-88.